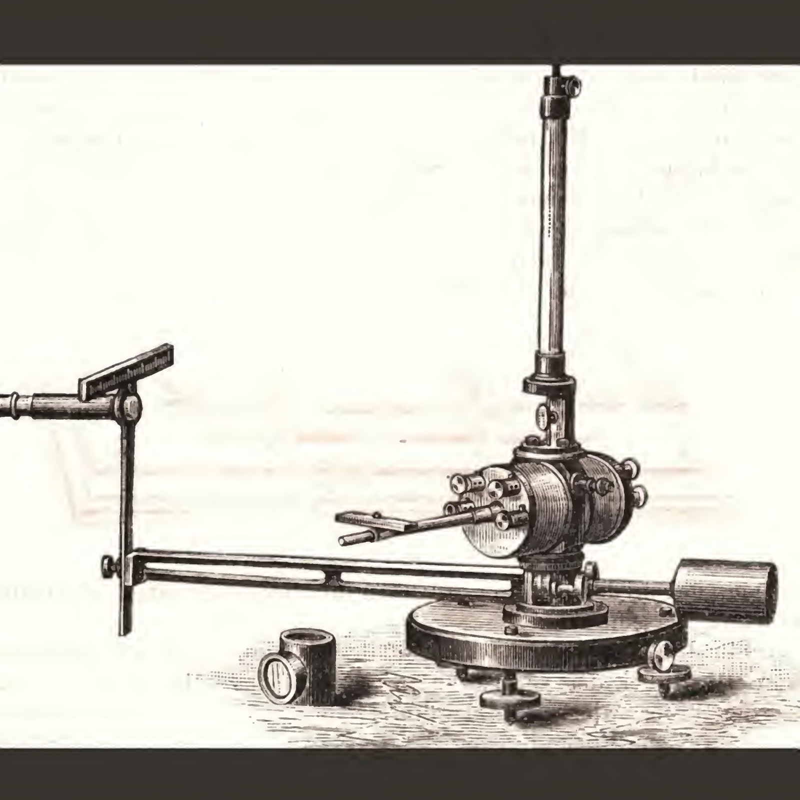
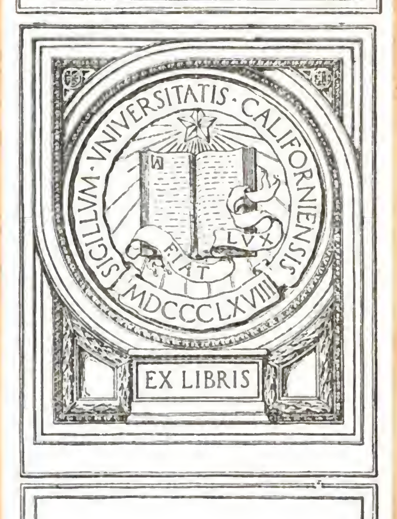


Jahresbericht des Physikalischen Vereins zu ...

Physikalischer Verein (Frankfurt am Main, Germany)

Digitized by Google


EXCHANGE
SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT LVX
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS


PHYSICS LIBRARY

PHYSICS LIBRARY

EXCHANGE
NOV 20 1924

Jahresbericht

des

Physikalischen Vereins

zu

Frankfurt am Main

für das Rechnungsjahr

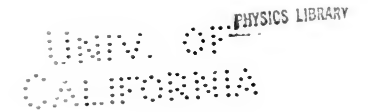
1885—1886.

Frankfurt am Main.

C. Naumann's Druckerei.

Juli 1887.

Digitized by Google


PHYSICS LIBRARY
UNIV. OF CALIFORNIA

Jahresbericht

des

Physikalischen Vereins

zu

Frankfurt am Main

für das Rechnungsjahr

1885—1886.

Frankfurt am Main.

C. Naumann's Druckerei.

Juli 1887.

Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

QC 350
P5
1885/86-1887/88

EXCHANGE

Digitized by Google

UNIV. OF CALIFORNIA

Vereinsnachrichten.

Mitglieder.

Im Geschäftsjahre 1884—85 zählte der Verein 312 wirkliche Mitglieder, von welchen bei Beginn des gegenwärtigen Rechnungsjahres 16 ausgetreten, verzogen oder gestorben waren, während 15 Mitglieder neu aufgenommen wurden, so dass dem Verein im Jahre 1885—86 311 wirkliche Mitglieder angehörten, deren Namen hier folgen.

Herr Albert, E. C., Mechanikus.
„ Alfermann, F., Apotheker.
„ Ambrosius, J. D.
„ Andreae, Achilles.
„ Andreae, Hermann.
„ Andreae-Passavant.
„ Askenasy, A.
„ Askenasy, M., Dr. med., Hofrath.
„ Auffarth, F. B.
„ Baer, Max.
„ Bansa, Gottlieb.
„ de Bary, Heinr. Anton.
„ de Bary, Jac., Dr. med.
„ Baumann, C. J., Opernsänger.
„ Baunach, Victor.
„ Becker, H., Schulamtskandidat.
„ Belli, Ludw., Dr. phil., Chemiker.
„ Benner, Ludwig.
„ Berger, Joseph, Dr. phil.
„ v. Bethmann, Simon Moritz, Freiherr.
„ Beyerbach, Eduard.
„ Bing, Michael.
„ Blum, Isaak, Lehrer.
„ Bockenheimer, J. H., Dr. med.
„ Bode, Paul, Dr. phil., Lehrer.
„ Bolongaro, C. M.
„ Bonn, Ph. B.
„ Bonn, Wilh. B.
„ Böttger, Hugo, Director.

Herr Böttger, Bruno.
„ Braun, W.
„ Braunfels, Otto.
„ Brentano, Louis, Dr. jur.
„ Brofft, Franz.
„ Brönner, Julius.
„ Brönner, Robert.
„ Buchka, F. A., Apotheker.
„ Büttel, Wilhelm.
„ Cahn, Julius E.
„ Cnyrim, Victor, Dr. med.
„ Cristiani, Carl Anton.
„ Cronberger, Bernhard, Lehrer.
„ Dann, Leopold.
„ Degener, Dr., Zahnarzt.
„ Deichler, J. C., Dr. med.
„ Diehl, Th., Dr. phil.
„ Dobriner, Hermann, Lehrer.
„ Docknahl, K.
„ Dondorf, B.
„ v. Donner, Phil.
„ Donner, P. C.
„ Dresler, Alfred.
„ Drory, William W., Director.
„ Dun, Alfred.
„ Dürrstein, Conr., Lehrer.
„ Ehrenbach, R.
„ Ellinger, Leo.
„ Emden, Leopold.

563267

Herr Engelhard, Carl, Apotheker.
" v. Erlanger, L., Freiherr.
" Ettling, Georg Friedr. Jul.
" Eurich, Heinr.
" Eyssen, Georg, Ingenieur.
" Fay, G.
" Feist-Belmont, Carl.
" Feist, J., Dr. phil.
" Fellner, J. C.
" Finger, Eduard.
" Finger, Fr. A., Dr. phil., Oberlehrer.
" Flersheim, Eduard.
" Flersheim, Robert.
" Flesch, J. G., Dr. med.
" Franc v. Lichtenstein, R.
" Frank, H., Apotheker.
" Franz, J. M.
" Fresenius, Phil., Dr. phil., Apotheker.
" Frey, Philipp.
" Fridberg, R., Dr. med.
" Friedmann, H.
" Friedmann, Joseph.
" Fries-Dondorf, Jacob.
" v. Fritzsche, C. A. Th., Dr. phil.
" Frohmann, F.
" Frommüller, Conrad, Dr. phil.
" Fulda, Carl Herm.
" Fuld, Dr., Justizrath.
" Gans, Leo, Dr. phil.
" Gerson, Jacob, General-Consul.
" Getz, Max, Dr. med., San.-Rath.
" Goeckel, L., Director.
" Goldmann, H.
" Goldschmidt, Adolf B. H.
" Goldschmidt, M. B.
" Goldschmidt, Eduard.
" Gontard, Friedr. Moritz.
" Grimm, H.
" Grunelius, Adolf.
" v. Guaita, Max.
" Haas, L., Dr. phil., Zahnarzt.
" Hahn, Adolf L. A.
" Hahn, Aug., Dr. phil., Lehrer.
" Hahn, Louis A.
" Hahn, Moritz L. H.
" Hanau, Heinr. Ant.
" Hartmann, Eugen, Fabrikant.
" Hartmann, Philipp.
" Hasslacher, Franz.
" Hauck, Otto.
" Heineken, Fred.
" Hendschel, Max.
" Henrich, jun., C. F.
" v. Heyden, L., Major z. D., Dr. phil.
" v. Heyder, J. G.

Herr Hilf, Philipp.
" Hilger, Herm., Mechaniker u. Optiker.
" Höchberg, Otto.
" Hoff, Carl.
" Hohenemser, Wilhelm.
" Holthof, F., Hauptmann z. D.
" v. Holzhausen, Georg, Freiherr.
" Horkheimer, Anton.
" Jassoy, Ludw. Wilh., Apotheker.
" Jasper, Just., Lehrer.
" Jügel, F.
" Kahn, H.
" Kayser, L.
" Keller, Adolf.
" Kerner, G., Dr. phil.
" Kessler, Heinrich.
" Kirchheim, Simon, Dr. med.
" Kirchner, Ernst.
" Kissel, Georg.
" Klein, Jacob Philipp.
" Klein, Nicolaus.
" Kleyer, Adolph, Dr. phil.
" Klotz, Carl.
" Knopf, Ludwig, Dr. jur., Stadtrath.
" Koenitzer, C. E.
" Kohn, C., Director.
" Kohn-Speyer, Sigismund.
" Kotzenberg, Gust.
" Krakauer, J., Dr. phil.
" Kuchczynsky, J. Th.
" Küchler, Ed.
" Künkler, August.
" Kugler, Adolf.
" Ladenburg, Emil, Geh. Cmrz.-Rath
" Laemmerhirt, C., Director.
" Lattmann, Otto.
" Landsberg, Aug.
" Lindheimer, Dr. jur.
" Lindheimer, Ernst.
" Lindheimer, Julius.
" Lindley, W. H., Baurath.
" Lion, Franz.
" Lochmann, Richard.
" Lorey, Carl, Dr. med.
" Lönholdt, Georg.
" Lucius, Eugen, Dr. phil.
" Maas, M., Dr. jur.
" Mahr, G. W.
" Mainz, L.
" Manskopf, J. Ph. N.
" Marburg, Franz.
" Marburg, Rudolf.
" Marx, Ferd. Aug., Dr. med.
" Matti, J. J. A., Dr. jur.
" May, Franz, Dr. phil.

Digitized by Google

Herr May, Julius.
„ May, Martin.
„ Meister, W. C. J.
„ Meixner, Richard.
„ Melcher, Heinrich.
„ Menssing, Eduard.
„ Merton, Z.
„ Merton, Wilhelm.
„ Metzler, A.
„ Metzler, Wilhelm.
„ Mezger, Hermann.
„ Michaelis, Julius.
„ Milani, Heinrich.
„ Minjon, Hermann.
„ Moehring, Georg H.
„ Mohr, J. W., Bockenheim.
„ Moldenhauer, Karl.
„ Mouson, Daniel.
„ Mössinger, Victor.
„ Mumm v. Schwarzenstein, H., Consul.
„ Mumm v. Schwarzenstein jun., Herm.
„ Nestle, Richard.
„ Neubert, W. L.
„ Neubürger, Theodor, Dr. med.
„ v. Neufville, Alfred.
„ v. Neufville, G. A., Geh. Cmrz.-Rath
„ v. Neufville, Otto.
„ Neumeier, S., Apotheker.
„ Niederhofheim, A.
„ Nonne, August, Apotheker.
„ Nothhafft, Julius, Dr. phil.
„ Opificius, L.
„ Oplin, Adolf.
„ Oppel, Herm., Mechaniker.
„ Oppenheimer, M.
„ Osterrieth-Laurin, August.
„ Ost, J. B.
„ Passavant, G., Dr. med.
„ Petersen, Theodor, Dr. phil.
„ Petsch-Goll, J. Ph., Geh. Cmrz.-Rath.
„ Pfeffel, Friedr.
„ Pfeiffer, Eugen.
„ Pfeiffer, Theodor.
„ Pfungst, Julius.
„ Poppelbaum, H.
„ Posen, Eduard J.
„ Posen, J. L.
„ Puls, Otto, Syndicus der Handelskammer und k. rumän. Consul.
„ Quilling, Friedr. Wilh.
„ Reichard, August
„ Reichard, Gottlob.
„ Reichard-d'Orville, Georg.
„ Reiffenstein, Carl Theodor.
„ v. Reinach, A.

Herr Reiss, Jacques, Geh. Com.-Rath.
„ Reiss, Paul.
„ Renner, Fritz.
„ Ricard, Adolph.
„ Ricard-Abenheimer, L. A.
„ Richard, Ferd.
„ Rikoff, Jacob.
„ Robert, E., Dr. med.
„ Rosenberger, F., Dr. phil.
„ Roeder, Theodor.
„ Rössler, Hector.
„ Rössler, Heinrich, Dr. phil.
„ Roth, G.
„ Roth, H.
„ v. Rothschild, M. Karl, Freiherr.
„ v. Rothschild, W. Karl, Freiherr.
„ Rühl, H.
„ Rumpf, Gustav Andreas, Dr. phil.
„ Ruoff, G., Dr. phil.
„ Dr. Rüdiger, Homburg v. d. H.
„ Schäfer, F. E.
„ Scharff, Alexander.
„ Schiff, Ludwig.
„ Schilling, Siegfried.
„ Schlemmer, J. F. S. M., Dr. jur.
„ Schlesicky, Christian.
„ Schlesicky, E.
„ Schlesicky-Ströhlein, F.
„ Schleussner, C., Dr. phil.
„ Schmidt, Gustav.
„ Schmidt, Heinr., Dr. med.
„ Schmidt, J. Ad. F, Dr. med.
„ Schmidt, Leopold.
„ Schmidt, Moritz, Dr. med.
„ Schmidt-Scharff, A.
„ Schmölder, P. A.
„ Schnapper, Isidor Heinrich.
„ Schneider, Alexander.
„ Schneider, Johannes.
„ Schöffer, W., Consul
„ Schölles, Joh., Dr. med.
„ Schott, A., Dr. med.
„ Schuster, J.
„ Schütz, H., Dr., Oberlehrer
„ Schwab, Moses.
„ Schwarzschild, Ferd.
„ Schwarzschild, M.
„ Seitz, Albrecht.
„ Seitz, Hermann.
„ Sillig, E.
„ Soemmerring, Carl.
„ Sonnemann, Leopold.
„ Speyer, Wilh., stud. chem.
„ Spiess, Alex., Dr. med., San.-Rath
„ Stahl, Dr. med.
„ St. Goar, M.

Digitized by Google

Herr Steffan, Ph. J., Dr. med.
" Stein, Lehrer, Bockenheim.
" Stein, Sieg. Th., Dr. med., Hofrath.
" Stelz, Ludw., Lehrer.
" Stephani, C. J., Dr. phil.
" Stern, Theodor.
" Strauss, O. D.
" Stroof, J., Director.
" Szkolny, Isidor.
" Töplitz, Julius.
" Treupel, Friedr. Daniel.
" Ullmann, Jul.
" Una, S.
" Valentin, J.
" Verhuven, H. Fr.
" Vischer, C., Dr. med.
" Vogt, Ludwig, Director.

Herr Wagner, Robert.
" Weber, Andr., Stadtgärtner.
" Weber, H.
" Weckerling, F.
" Weiffenbach, Th.
" Weinmann, A.
" Wertheim, L.
" Werthheimber, Em
" Wirsing, F. W.
" Wirsing, Paul, Dr. med.
" Woell, W.
" Wollweber, Friedr. Wilhelm.
" Zehfuss, G., Dr. phil., Professor.
" Zerbe, Carl, stud. chem.
" Ziegler, Julius, Dr. phil.
" Zimmer, Georg Conrad.

Digitized by Google

Ehren-Mitglieder.

Herr Prof. Dr. Abbe in Jena.
" Friedrich Thomas Albert dahier.
" Prof. A. v. Baeyer in München.
" Akademiker Dr. Baudouin in Paris.
" Prof. Dr. Becquerel in Paris.
" Prof. Dr. A. Buchner in München.
" Geh. Hofrath Professor Dr. Bunsen in Heidelberg.
" Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Clausius in Bonn.
" Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Duflos in Annaberg.
" Prof. Dr. E. Erlenmeyer, Frankfurt a. M.
" Prof. Dr. G. Th. Fechner in Leipzig.
" Prof. Dr. R. Fittig in Strassburg i. E.
" Geh. Hofrath Prof. Dr. Fresenius in Wiesbaden.
" Prof. Dr. Carl Gräbe in Genf.
" Prof. Dr. S. Günther in München.
" Geh. Hofrath Prof. Dr. Hankel in Leipzig.
" Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Helmholtz in Berlin.
" Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. A. W. Hofmann in Berlin.
" Hermann Honegger in Orotava auf Teneriffa.
" Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Kekulé in Bonn.
" Kessler, Friedrich Jacob, Senator.
" Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Kirchhoff in Berlin.

Herr Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Knoblauch in Halle.
" Prof. Dr. Friedr. Kohlrausch in Würzburg.
" Geh. Hofrath Prof. Dr. Herm. Kopp in Heidelberg.
" Prof. Dr. F. Kuhlmann in Lille.
" Prof. Dr. A. Kundt in Strassburg.
" Geh. Regier.-Rath Prof. Dr. Landolt in Berlin.
" Prof. Dr. Lenz, Mitglied der kais. russ. Akademie in St. Petersburg.
" Prof. Dr. Lerch in Prag.
" Prof. Dr. C. Liebermann in Berlin.
" Prof. Dr. Limpricht in Greifswald.
" Dr. J. Löwe dahier.
" Prof. Dr. Löwig in Breslau.
" Prof. Dr. F. Melde in Marburg.
" Prof. Dr. Mendelejeff in St. Petersburg.
" Prof. Dr. V. Meyer in Göttingen.
" Prof. Dr. Mulder in Utrecht.
" Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Neumann in Königsberg.
" Prof. Dr. G. Neumayer, wirkl. Geh. Adm.-Rath u. Director der Deutschen Seewarte in Hamburg.
" Prof. Dr. J. J. Oppel dahier.
" Geheimrath Prof. Dr. M. v. Pettenkofer in München.

Digitized by Google

Herr Prof. Dr. Rammelsberg in Berlin.
„ Prof. Dr. v. Reusch in Stuttgart, Schlossstr. 33.
„ Prof. Theod. Richter in Freiberg.
„ Prof. Dr. Sandberger in Würzburg.
„ Prof. Dr. Stern in Bern.
„ Dr. med. W. Stricker dahier.
„ Prof. Silvanus P. Thompson in Bristol.
„ Geh. Medicinalrath Prof. Dr. Virchow in Berlin.
„ Prof. Dr. Volhard in Erlangen.

Herr Dr. G. H. Otto Volger dahier.
„ Geh. Hofrath Prof. Dr. Wilh. Weber in Leipzig.
„ Prof. Dr. Adolf Weiss in Lemberg.
„ Hofrath Prof. Dr. Wiedemann in Leipzig.
„ Prof. und Akademiker Dr. Wild in St. Petersburg.
„ Prof. Dr. H. Will in Giessen.
„ Prof. Dr. Wislicenus in Leipzig.
„ Prof. Dr. Wüllner in Aachen.

Digitized by Google

Vorstand.

Der Vorstand des Physikalischen Vereins wurde in dem Geschäftsjahre von October 1885 bis ebendahin 1886 von folgenden Herren gebildet:

Dr. phil. Theodor Petersen,
Dr. phil. Julius Ziegler,
Apotheker Carl Engelhard,
Director Hector Roessler,
Dr. med. J. de Bary,
Baron A. von Reinach.

Als Vorsitzender fungirte Herr Dr. Petersen, als Secretair Herr C. Engelhard und als Cassirer Herr Director H. Roessler.

Lehrthätigkeit.

Von den Docenten des Vereins, den Herren Professor Dr. G. Krebs als Physiker und Dr. B. Lepsius als Chemiker wurden im abgelaufenen Geschäftsjahre folgende, von Vereins-Mitgliedern, Abonnenten und Schülern der oberen Klassen hiesiger höherer Schulen mit reger Theilnahme besuchte Vorlesungen gehalten:

A. Im Winter-Semester 1885—1886.

Montag und Dienstag: Abends von 7—8 Uhr: Allgemeine Experimental-Chemie. Die Metalloïde. Herr Dr. B. Lepsius.

Mittwoch, Abends von 6—7 Uhr: Die Lehre vom Schall (Akustik, zugleich Schülervortrag). Herr Prof. Dr. G. Krebs.

Freitag, Abends von 7—8 Uhr: Die Lehre vom Licht (Optik). Herr Prof. Dr. Krebs.

Samstag, Abends von 7—8 Uhr: Mittheilungen und Besprechungen über neue Entdeckungen und Erfahrungen im Gebiete der Physik und Chemie.

Digitized by Google

B. Im Sommer-Semester 1886.

Montag und Dienstag: Abends von 7—8 Uhr: Allgemeine Experimental-Chemie. Die Metalle. Herr Dr. B. Lepsius.

Mittwoch, Nachmittags von 6—7 Uhr: Die Lehre von der Wärme (zugleich Schülervortrag). Herr Professor Dr. Krebs.

Samstag, Abends von 7—8 Uhr: Mittheilungen und Besprechungen über neue Entdeckungen und Erfahrungen im Gebiete der Physik und Chemie.

An den samstägigen Vereinsabenden wurden folgende Gegenstände in grösseren Vorträgen oder kleineren Mittheilungen behandelt:

I. Von Herrn Professor Dr. Krebs.

1) Ueber Normalelemente. Der Vortragende legte dar, dass während man früher die gewöhnlichen Daniell'schen Elemente für hinreichend constant gehalten, dieselben jetzt bei den verfeinerten Messinstrumenten und Messmethoden nicht mehr genügten. Es wurden nun die sogenannten Normalelemente, welche auf grössere Konstanz Anspruch erheben können, besprochen und zwar namentlich das von Kittler und das von v. Beetz; es sind dies abgeänderte Daniell'sche Elemente, deren elektromotorische Kraft annähernd 1 Volt beträgt. Bei dem ersteren stehen Zink und Kupfer in zwei getrennten Gläsern, von denen das erste mit Zink-, das andere mit Kupfervitriollösung gefüllt ist und die durch ein Heberohr verbunden sind. Das zweite besteht aus einem U-förmigen Glasrohr, welches zur Hälfte mit einem Brei aus mit Zinkvitriollösung angemachtem Gyps, die andere aus einem Brei mit Kupfervitriollösung angemachtem Gyps gefüllt wird. In den ersteren wird ein Zink-, in den letzteren ein Kupferstäbchen gesteckt und die Masse erstarren gelassen.

2) Vorzeigung und Erklärung einiger Demonstrationsapparate.

3) Erklärung der Compound-Dynamomaschine. Der Vortragende erläuterte an der Hand von Zeichnungen den Unterschied zwischen der gewöhnlichen und der zweidrähtigen oder Compound-Dynamomaschine, welche einen grossen Fortschritt auf dem Gebiete der Theilung des elektrischen Lichtes insofern bezeichnet, als man innerhalb weiter Grenzen eine Anzahl Glühlichter löschen oder zusetzen kann, ohne dass die übrigen eine wesentliche Aenderung der Lichtstärke zeigen.

Digitized by Google

4) Das Kalielement von Dun. Der Vortragende erörterte die Vortheile und Nachtheile der verschiedenen Zusammensetzungen, um einen elektrischen Strom hervorzurufen. Die Elemente von grosser Stromstärke sind meistens nicht constant genug und die constanten liefern einen zu schwachen Strom. Neuerdings hat nun Herr Apotheker Dun dahier ein Element construirt, welches bedeutende Vorzüge besitzt und dem der Vortragende noch eine grosse Zukunft verspricht. Es besteht wie das Bunsen'sche aus Zink und Kohle, verwendet aber statt der Salpetersäure, welche unangenehme Dämpfe erzeugt, Kalilauge und übermangansaures Kali. Die Kalilauge greift das Zink nicht an, wenn der Strom nicht geschlossen ist. Dieser letztere ist sehr stark, mit zwei Dun'schen Elementen gelingt schon die Zersetzung des Wassers, mit vier Elementen wurde von dem Vortragenden ein Glühlicht zum Glühen gebracht. Auch zum Verzinken lässt sich das Element verwenden, ebenso zum Treiben von Motoren, wie sie die Zahnärzte zu Zahnbohrungen verwenden. Der Vortragende stellte schliesslich eine Reihe von Versuchen mit dem Elemente an.

5) Vorzeigung und Erklärung einer Sonnenuhr und eines Heliostaten, dessen Spiegel durch ein Uhrwerk so gedreht wird, dass das reflektirte Sonnenlicht stets dieselbe Richtung behält.

6) Neuere Forschungen über die Zugstrassen der Minima. Für die Vorhersagung des Wetters ist es von grosser Wichtigkeit, zu wissen, auf welchen Bahnen die Luftdruckminima wandeln, welche, den atlantischen Ozean überschreitend, Europa durchziehen, und die Beobachtungen der letzten Jahre haben gezeigt, dass es fünf solcher Zugstrassen gibt. Die erste derselben nimmt ihren Anfangspunkt zwischen Island und der Spitze von Schottland und zieht dann in östlicher Richtung weiter. Die zweite greift etwas südlicher ein, geht durch das südliche Schweden und über die Ostsee und das weisse Meer nach Russland. Die dritte kommt ungefähr an demselben Punkte in Europa an, geht durch die Nordsee über Dänemark und theilt sich dann in zwei Arme, einen nördlichen und einen südöstlichen. Die vierte Zugstrasse geht durch den Kanal, wo sie die bekannten schweren Stürme an der Küste von Deutschland veranlasst, und zieht sich dann nach Nordosten. Die fünfte endlich geht durch Frankreich und Oberitalien. Auf der ersten Zugstrasse bewegen sich die Minima im Sommer und Winter ziemlich gleichmässig, auf der zweiten, dritten und fünften vorwiegend im Winter, auf der vierten vorwiegend im Sommer. Wenn ein Minimum vorüberzieht, strömt die Luft nach dem betreffenden Orte hin. Der Wind dreht sich deshalb bei den vier ersten Zugstrassen für uns in der Richtung Ost, Süd, West, dagegen bei der fünften Zugstrasse, welche südlich von uns vorüberführt, in der Richtung Ost, Nord, West. Je näher die Zugstrasse an uns vorüberführt, desto stärker ist der Wind und desto schneller dreht er sich. Nicht selten folgen auf derselben Zugstrasse

Digitized by Google

mehrere Minima hintereinander, und das Wetter bleibt dann beständig. So erklärt sich das heitere, aber kühle, weil meist von Nordwinden begleitete Wetter, welches wir im Juli vorigen Jahres hatten. Damals zogen mehrere Minima auf Zugstrasse 5, während wir bei Befolgung der Zugstrassen 1 und 2 warmes und trübes Wetter bekommen. Einzelne (die sogenannten erratischen) Minima gehen übrigens auch ihren eigenen, von diesen Zugstrassen abweichenden Weg, auch treten mitunter zwei verschiedene Minima gleichzeitig auf, wodurch die Zuverlässigkeit der Wettervorhersagungen zur Zeit noch beeinträchtigt wird. Zum Schlusse der Sitzung erläuterte der Vortragende noch einen Apparat, welcher dazu dient, die Stärke und den Widerstand des elektrischen Stromes zu messen.

7) Heiz- und Ventilationsvorrichtungen von Wickel in Berlin. Zunächst wurden die Vorzüge und Nachtheile der verschiedenen Heizvorrichtungen, namentlich auch die nachtheilige Einwirkung der Luftheizung auf die Schleimhäute des Halses besprochen. Man hat den Grund dafür anfänglich in dem mangelnden Wasserdampf gesucht, aber auch bei den verbesserten Centralheizungen, wo die Luft nicht so ausgetrocknet wird, zeigt sich derselbe Uebelstand, und es hat sich herausgestellt, dass derselbe vielmehr von den winzigen Staubtheilchen entsteht, welche sich in der Luft befinden, durch die grosse Hitze der Centralheizung verkohlen und in diesem Zustande eingeathmet werden. Hier reizen sie mechanisch die Schleimhäute des Halses und entziehen denselben ausserdem, da sie stark hygroskopisch sind, die Feuchtigkeit. Auch bei einem stark erhitzten eisernen Ofen können ähnliche Erscheinungen eintreten, aber nicht beim Thonofen, der keine so hohe Temperatur annimmt und ausserdem den Vortheil hat, dass er eine grössere Heizfläche darbietet und die Wärme länger hält. Dagegen erwärmt er das Zimmer nur sehr langsam, und es hat deshalb nicht an Versuchen gefehlt, die Vortheile des Thonofens mit demjenigen des eisernen Ofens zu vereinigen. Wickel in Berlin scheint neuerdings diese Aufgabe gelöst zu haben, indem er den Thon mit Eisenkästen durchsetzt, in welchen Luft vom Zimmer oder von Aussen her zirkulirt. Oeffnet man, wenn das Feuer im Ofen brennt, die Klappe, welche die Luft zuführt, so wird letztere rasch erwärmt und strömt oben in das Zimmer aus. Wenn dann später auch der Thon erwärmt ist, kann man die Klappe schliessen und der Ofen hält nun die Wärme längere Zeit an. Die von Wickel construirten Oefen lassen sich zum Theil auch als Ventilationseinrichtungen gebrauchen, um die verdorbene Luft aus den Zimmern aufzusaugen. Ebenso hat Wickel Vorkehrungen getroffen, um bei Küchenherden den Dunst zu entfernen. Schliesslich sprach der Vortragende noch kurz über die Vorzüge und Schattenseiten der amerikanischen Oefen.

8) Wichtigkeit des Hygrometers für die Wetter-

Digitized by Google

prognose von Troska. Troska in Leobschütz hat Versuche angestellt, das Wetter lediglich mit Hülfe des Hygrometers zu bestimmen. Redner hält den Feuchtigkeitsmesser für ein sehr wichtiges Hülfsmittel zur Wettergrognose, aber es allein zu benützen ohne die übrigen Anhaltspunkte, wie Windrichtung, Barometerstand u. s. w., welche die meteorologische Wissenschaft für die Wettervorhersage an die Hand gibt, kann er nicht empfehlen.

9) Ueber einen neuen Hebelapparat.

10) Die Constanten des Dun'schen Natronelementes. Dieses Element zeigt eine Spannung von 2,5 Volt und einen Widerstand von 0,3 Ohm. Selbst nach mehrstündigem Gebrauch hat seine Spannung nicht wesentlich abgenommen; doch hat sich in der Folge gezeigt, dass die Thonzellen mit der Zeit springen. Auch wurde ein Trockenelement dieser Art vorgezeigt, welche sich für ärztliche Zwecke empfehlen dürfte.

11) Versuche mit einer kleinen, selbsterregenden Influenzmaschine. Die kleine, selbsterregende Influenzmaschine unterscheidet sich von den gewöhnlichen dadurch, dass die äusseren Belege der Leidener Flaschen durch mit Knöpfen versehene Messingstangen verbunden sind. Setzt man die Maschine in Gang und entfernt die Knöpfe der Stange um einige Centimeter von einander, so springen auch hier die Funken über.

12) Ueber die Natur der Gewitter. Einige neuere, namentlich von belgischen Meteorologen aufgestellte Sätze über die Natur der Gewitter wurden einer Kritik unterzogen, namentlich die Behauptung, dass Gewitter nur bei einem Druck zwischen 755 und und 760 Mm. eintreten sollen.

13) Die Dun'schen Königswasserelemente und ihre Anwendung zur elektrischen Beleuchtung. Der Hörsaal war mit zwei kleinen Glühlämpchen beleuchtet, welche aber ein eben so helles und beständiges Licht spendeten, wie die sonst zur Verwendung kommenden Gasflammen. Der dazu erforderliche elektrische Strom wurde von 16 Dun'schen Königswasser-Elementen geliefert. Der Redner erinnerte zunächst an die von Dun erfundenen und wiederholt von ihm besprochenen Kali-Elemente und betonte, dass die darauf gesetzten Erwartungen noch übertroffen worden seien. Sie eignen sich vortrefflich zur Verwendung in physikalischen Kabinetten und chemischen Laboratorien, ihre elektromotorische Kraft erreicht fast die der Bunsen'schen Elemente und vor letzteren zeichnen sie sich dadurch aus, dass sie geruchlos sind. Vier dieser Kalielemente, welche im Ruhestande einer chemischen Veränderung nicht unterliegen, genügen zum Betrieb elektrischer Schellen im Hause und überdies einer Glühlampe, welche nur kürzere Zeit brennen soll. Zu einer ständigen elektrischen Beleuchtung aber eignen sie sich nicht, weil sie zu stark in der Stromstärke schwanken. Diesem Zwecke

Digitized by Google

entsprechen dagegen in hohem Grade die gleichfalls von **Dun** erfundenen Königswasserelemente. In denselben ist statt des Zinks der Bunsen'schen Elemente Eisen verwendet, und statt der Salpetersäure eine Mischung von Salpeter- und Salzsäure, das sogenannte Königswasser. Wenn das Element in Gang kommt, bildet sich am Eisen Chlor, das aber bei gewöhnlicher Temperatur in der Flüssigkeit gelöst bleibt, so dass keine unangenehmen Dämpfe entstehen, und an der Kohle Wasserstoff. Mit letzterem verbindet sich das Chlor und zwar weit intensiver, als der Sauerstoff bei den Bunsenelementen, und deshalb ist das Element ausserordentlich constant. Aus dem Eisen bildet sich als Nebenprodukt eine gewisse Menge von Eisenchlorid. Die im Saale angebrachten Glühlampen brannten während des ganzen Vortrages ohne Schwankungen mit gleichmässiger Helle und lieferten so den Beweis für die praktische Verwendbarkeit der Erfindung. Der Vortragende wies noch darauf hin, welche Bedeutung derartige Elemente für die Hausbeleuchtung gewinnen könnten. Die Hausbeleuchtung mit der Dynamomaschine hat nämlich vor allem den Nachtheil, dass man stets von der Centralstelle abhängig ist. Eine Abhülfe dafür gewähren allerdings die Accumulatoren, aber nur so lange sie geladen sind, und deshalb ist es von grossem Vortheil und in der Zukunft vielleicht von weittragender Bedeutung, constante und genügend starke Elemente zu besitzen, welche sich zur Hausbeleuchtung verwenden lassen, wenn die Kosten nicht zu hoch kommen.

14) Ueber neuere Regulirvorrichtungen an elektrischen Lampen zur gleichmässigen Vertheilung der Elektricität.

15) Ueber atmosphärische und Gewitterelektricität. In der letzten Zeit sind zwei Theorien über die Entstehung der Luft- und Gewitterelektricität aufgetreten, die von **Sohncke** und von **Suchsland**. Der Erstere findet den Ursprung der Luft- und namentlich Gewitterelektricität in der Reibung des aufsteigenden, feuchten Luftstroms bei einem Minimum an den Eisnadeln der Cirruswolken, welche letztere bei Gewittern ziemlich tief hängen sollen. Der andere glaubt, dass der Sauerstoff und Stickstoff der Luft mit der zwischengelagerten Feuchtigkeit eine Art Voltascher (Zambonischer) Säule bilde.

16) Vorzeigung und Erklärung eines Schumann'schen Inklinatoriums und eines Thermoapparates. Ein mit Kupferdraht umwickelter Eisenstab, welcher sich um seine Mitte drehen kann, stellt sich, wenn er in den magnetischen Meridian gebracht und ein Strom in seine Windungen geleitet wird, in die Richtung der Inklinationsnadel.

Der Thermoapparat von **Schumann** unterscheidet sich von dem von **Peltier** dadurch, dass beide Kugeln eines Differentialthermometers von einem Doppelstab von Wismuth und Antimon durchsetzt sind. Derselbe wirkt gleich gut, einerlei in welcher Richtung der Strom durch den Doppelstab geleitet wird.

Digitized by Google

17) Vorzeigung einiger Demonstrationstafeln zur Erläuterung der Dynamomaschine. An einigen grösseren Zeichnungen wurde die Beschaffenheit einer gewöhnlichen, einer Nebenschluss- und einer Compound-Dynamomaschine erläutert.

18) Vorzeigung und Erklärung eines Ampèremeters aus der Fabrik von Hartmann und Braun in Bockenheim. Das vorgezeigte Instrument, ein Federampèremeter, wurde erklärt und Messungen an verschiedenen Elementen mit demselben angestellt.

II. Von Herrn Dr. B. Lepsius.

1) Ueber die Stassfurter Kali-Industrie. Die ersten von Erfolg gekrönten Bohrungen fanden im Anfange der fünfziger Jahre statt. Man war anfangs ziemlich enttäuscht, da man Steinsalz suchte und nur „Abraumsalze“ fand. Das Stassfurter Salzlager, welches eine sehr grosse Ausdehnung hat, enthält alle Salze, die sich im Meere vorfinden. Die Mächtigkeit desselben beträgt 1150 m.; die Zeit, in welcher sich diese kolossalen Ablagerungen gebildet haben, wurde vom Prinzen Schönaich-Carolath auf 15 Jahrtausende berechnet. Die Art der Bildung ist einem Abdampfprozesse in natürlichen Salzsiedepfannen vergleichbar. Bei der Verdunstung des Wassers scheiden sich die Salze nach dem Grade ihrer Löslichkeit aus, zuerst das Steinsalz (Chlornatrium), welches von Gyps- resp. Anhydritketten durchzogen wird, die man mit den Jahresringen der Bäume vergleichen kann. Dieser Prozess findet noch heute in den Binnenmeeren statt. Der Salzsee in Utah enthält z. B. 33 Prozent löslicher Salze, das Todte Meer 27—28 Prozent; es sind mit Flüssigkeit bedeckte Salzlager. Die Verdunstung geht ziemlich rasch vor sich. Das rothe Meer, welches eine Oberfläche von 9900 Q.-Meilen (= 556,875 q.-km.) hat, verliert bei einer Jahresverdunstung von 2,5 m. Höhe 1,392,187 Mill. Kubikmeter Wasser. Wenn die Strasse von Bab el Mandeb sich schlösse, würde das rothe Meer in 200 Jahren eingetrocknet sein und eine Salzschicht von 5 m. Mächtigkeit gebildet haben. Hält man dagegen die Mächtigkeit der Lager von Stassfurt, Speerenberg und Wieliczka, dann erscheint das ausserordentlich geringfügig. In der That ist auch hier die Bildung in etwas anderer Weise vor sich gegangen, wohl ähnlich, wie sie noch heute beim Kaspischen Meere stattfindet. Das Kaspische Meer selbst hat nur einen Salzgehalt von 0.65 Procent; alles Salz, das dem Kaspischen Meere zugeführt wird, strömt mit einer Geschwindigkeit von 5—6 km. in den „schwarzen Schlund“ Kara Bugas, der eine riesige Salzpfanne darstellt. Der ganze Salzgehalt wird sich einmal in dieser Bucht, die nur durch einen 200 m. breiten und 1 m. tiefen Kanal mit dem Meere verbunden ist, ansammeln. Nach Baer werden hier an jedem Tage 365,000 Tonnen Salz abgeschieden. Ist die Verbindung einmal aufgehoben, dann wird

Digitized by Google

auch diese Mutterlauge verdampfen und die darin enthaltenen Salze werden sich nach dem Grade ihrer Löslichkeit ausscheiden; zuerst Chlornatrium mit den Gyps- und Anhydritschnüren, dann die Magnesiumverbindungen u. s. f. Der unendliche Reichthum an Kalisalzen und Salzen der alkalischen Erden, die heute vornehmlich verwerthet werden und den Stassfurter Werken ihre grosse Bedeutung verleihen, wurden anfangs als Ballast angesehen und unbenutzt abgeräumt, bis 1861 Frank die technische Verwerthung der Kalisalze begann und so einer hoch bedeutsamen Industrie den Weg bahnte. Damals wurden, veranlasst durch die Arbeiten Liebig's, in der Umgegend von Stassfurt ausgedehnte Versuche angestellt, um die Brauchbarkeit der Kalisalze als Dünger zu erproben. Sie ergaben sehr gute Resultate und erschlossen so ein neues Absatzgebiet für einen Theil der Abraumsalze. Die wichtigsten von diesen sind: der Carnallit, der Tachhydrit, der Kieserit, der Boracit, der Kainit und der Sylvin. Nachdem Frank 1861 das erste Kaliwerk angelegt hatte, folgte 1863 die anhaltische Regierung in Leopoldhall; später, als die Regierung ihr Monopol auf die Darstellung des Salzes aufgegeben hatte, bemächtigten sich zahlreiche Private der reichen Gewinn versprechenden Industrie. Lohnend war sie in der That. Wurde früher alle Pottasche aus Russland und Kanada eingeführt, wo man zu ihrer Gewinnung die herrlichsten Wälder niederbrannte, so ist das Verhältniss jetzt umgekehrt. Durch einen dem Leblanc'schen Verfahren der Sodafabrikation durchaus analogen Prozess wird aus Chlorkalium Pottasche (Kaliumcarbonat) hergestellt und Deutschland versorgt jetzt den Weltmarkt mit diesem Artikel. Noch deutlicher springt der Nutzen, den diese Industrie unserem Vaterlande schuf, bei der Salpetergewinnung in die Augen. Früher musste sämmtlicher (Kali-) Salpeter aus Indien und Ceylon bezogen werden, wo England einen Ausfuhrzoll von 6 Lstrl. pro Tonne, deren Preis etwa 44 Lstrl. betrug, erhob. Jetzt wird der Kalisalpeter aus Chlorkalium und Chilisalpeter dargestellt. Der Preis ist auf die Hälfte herabgegangen; England hat den Ausfuhrzoll aufgehoben und benützt trotz einer bezüglichen Gesetzesvorschrift deutschen Salpeter. Das Brom, welches vielfach in der Medicin zur Desinfektion (Frank'sche Bromkieselguhr) und zur Herstellung bestimmter Theerfarbstoffe gebraucht wird, wurde meist aus Frankreich bezogen. Jetzt wird es in grossen Massen in Stassfurt dargestellt; die auf 40° B. eingedampfte Carnallit-Mutterlauge enthält 0,3—0,5 Prozent Brom in Form von Magnesiumbromid. Der Preis sank in Folge dessen von 50 Mark pro Kg. auf 3—4 Mark. Mit diesen Angaben ist das Gebiet der Verwendung der Stassfurter Abraumsalze keineswegs erschöpft. Der Kieserit (schwefelsaure Magnesia) z. B. dient zur Herstellung zahlreicher technischer Produkte; Carnallit und besonders Kainit gehören zu den gesuchtesten mineralischen Dungmitteln. Der Vor-

Digitized by Google

trag wurde durch Vorzeigen von Mustern der Stassfurter Abraumsalze erläutert.

2) Ueber die Zusammensetzung und das Vorkommen des Erdöls, sowie die Theorien seiner Entstehungsweise. So jung die grossartige Entwickelung der Petroleum-Industrie und die allgemeine Anwendung des Petroleums als Brennmaterial ist, so alt ist seine Geschichte. Schon die Egypter haben das Erdöl am Ufer des Rothen Meeres gewonnen und zum Einbalsamiren ihrer Leichen benutzt. Herodot beschreibt die Gewinnung des Petroleums auf der Insel Zanthe; Plutarch erwähnt, dass Alexander der Grosse sich beim nächtlichen Nachhausegehen des Petroleums als Beleuchtungsmittel bediente, auch Plinius berichtet, dass in Agrigent Petroleum gewonnen und in Lampen gebrannt wurde. Die heiligen Feuer (brennende Petroleumseen) in Baku und Rangun sind ebenfalls seit langem bekannt. Endlich hat man bei den Bohrungen in Pennsylvanien alte Schachte gefunden, welche darauf hindeuten, dass man auch in Amerika schon in vorgeschichtlicher Zeit das Erdöl ausgebeutet hat. Auch in Deutschland kannte man das Stein- oder Erdöl schon in früher Zeit. In der Kapelle des heil. Quirinus am Westufer des Tegernsees wurde es aus einem Brunnen bereits 1436 geschöpft und als Heilmittel für allerlei Krankheiten verkauft. Die Ausbeutung der Erdölquellen von Pechelbronn im Elsass geht in's 15. Jahrhundert zurück; aber erst die Entdeckung der grossen Petroleumlager in den Vereinigten Staaten Nordamerikas anfangs der Sechsziger Jahre brachte jene grosse Umwälzung hervor, dass das bisherige Brennöl durch das Petroleum verdrängt wurde. Vor etwa fünf Jahren versuchte man auch in Deutschland, auf der Lüneburger Haide, Petroleum zu gewinnen, aber die Ausbeute war gering und die grossen Hoffnungen, welche man auf „Oelheim“ setzte, haben sich nicht erfüllt. Dagegen ist die in allerneuester Zeit wieder begonnene Ausbeutung der alten Petroleumfelder bei Baku im südlichen Russland eine äusserst lohnende geworden, und auch am Rothen Meere hat man die alten Quellen wieder in Betrieb genommen. Das Petroleum ist ein Gemisch zahlreicher, theils flüssiger, theils gasförmiger und fester Körper. Die Letzteren sind aber in den flüssigen gelöst. Das spezifische Gewicht wechselt je nach den Orten seines Vorkommens zwischen 0,72 und 0,97. Die Bestandtheile des Petroleums bestehen im Wesentlichen aus Kohlenstoff und Wasserstoff und gehören zur Gruppe der Paraffine. Neuere Forschungen haben aber auch aromatische Verbindungen, aus der Benzol- und Naphthalingruppe, im Petroleum gefunden, also dieselben Stoffe, welche hervorragende Bestandtheile des Steinkohlen- und Braunkohlentheers bilden. Ueber die Entstehung des Petroleums hat man die verschiedensten Ansichten aufgestellt. Bunsen und die älteren Forscher glaubten an eine Entstehung auf mineralischem Wege, entweder in Verbindung mit

Digitized by Google

dem Steinsalz, welches häufig zusammen mit dem Erdöl vorkommt, oder im feuerflüssigen Erdinnern, indem erhitzte Wasserdämpfe über kohlenstoffhaltiges glühendes Eisen hinstrichen. Die neueren Forschungen von Krämer dagegen lassen es wahrscheinlich erscheinen, dass das Petroleum ähnlich wie die Stein- und Braunkohlen aus den Ueberresten einer früheren Vegetation entstanden ist. Das Petroleum kommt in allen geologischen Formationen vor, aber meist an sekundärer Lagerstätte, vom Alluvium bis zur Steinkohlen-Formation, ausserdem jedoch auch in den älteren Schichten des Devon und Silur. Krämer glaubt, es habe sich in jenen früheren Perioden, als die Erdoberfläche noch aus einer dünnen, häufigen Umwälzungen unterworfenen Kruste bestand, gebildet, indem untergegangene Vegetationen oder Faunen sich mit Kalk (von den zahllosen Schaalthieren jener Zeit) bedeckten. Die Besprechung der Petroleum-Industrie behielt sich der Vortragende zu einer anderen Gelegenheit vor.

3) Ueber die Herstellung, die Zusammensetzung und die Verunreinigungen des Branntweins. Schon im frühen Mittelalter war die Thatsache bekannt, dass in den gegohrenen Getränken eine flüchtige Substanz vorhanden sei, welche brennbar ist. Durch eine unvollkommene Destillationsmethode erhielt man aus dem Wein diesen flüchtigen Stoff, welchen man Weingeist nannte (spiritus vini). Unter dem Namen Lebenswasser (aqua vitae) wurde der Weingeist bis zum Ende des 15. Jahrhunderts als Medicament benutzt, welches, in kleinen Mengen täglich genommen, den Menschen jung, schön und gesund erhalte. Durch Zusatz von Zucker und Gewürzen suchte man das Getränk schmackhafter zu machen. Trotz vieler Verbote wurde der Weingeist allmälig ein beliebtes Getränk. Man suchte nun zu seiner Herstellung wohlfeilere Materialien, benutzte statt des Weines die Pressrückstände der Trauben (Cognac), den gegohrenen Saft anderer süsser Früchte, Kirschen, Zwetschen etc. oder auch den Zucker des Zuckerrohrs in Ost- und Westindien (Rum). Auch aus dem Rübenzucker und aus den Rückständen der Zuckerfabriken, der Rübenmelasse, wird Branntwein bereitet. In weit grösserem Umfange aber benutzt man zur Branntwein- bezw. Spiritus-Fabrikation die stärkemehlhaltigen Stoffe, deren Stärkegehalt, wie bei der Bierbereitung, durch Gerstenmalz zuerst in Zucker und dann in Alkohol übergeht. Aus dem Getreide, Roggen, Weizen, Gerste, erhält man so den Kornbranntwein, aus dem Reis in Java den Arrac, aus den Kartoffeln endlich den Kartoffelbranntwein. Zur Trennung des Spiritus von den übrigen Stoffen wird nach der Gährung eine Destillation vorgenommen, wobei der Alkohol mit einem Theil des Wassers übergeht. Ausser dem Alkohol entstehen aber bei der Gährung noch eine Reihe von ebenfalls flüchtigen Stoffen, welche bei der Destillation in den Rohspiritus übergehen. Man bezeichnet dieselben als Fuselöl. Da diese Stoffe der Gesundheit schädlich sind, zum Theil sogar höchst

Digitized by Google

giftige Eigenschaften besitzen, müssen sie durch geeignete Rectification in complicirten Destillationsapparaten entfernt werden. Diese Trennung ist eine vollkommene nur bei einer rationellen Verarbeitung im Grossen. Daher kommt es, dass der Branntwein aus kleinen Brennereien viel schlechter ist, als derjenige aus grossen Betrieben. Auch finden sich in dem aus Kartoffeln hergestellten Branntwein viel grössere Mengen dieser Fuselöle, als in den übrigen Branntweinen. Bei diesen schlechten Sorten kann man die Anwesenheit des Fuselöls meist schon durch den Geruch erkennen. Der Vortragende beschreibt die hierauf bezüglichen chemischen Bestimmungsmethoden, sowie die im Grossen benutzten Rectificationsapparate. Die im Handel vorkommenden Branntweinsorten besitzen einen Alkoholgehalt von meistens 40—50 Procent, derselbe steigt jedoch in einigen bis auf 70 Procent. Die Liqueure unterscheiden sich von den Branntweinen dadurch, dass sie ausser 40—50 Procent Alkohol noch 30—50 Procent Zucker, sowie geringe Mengen von Pflanzen-Extractstoffen enthalten, wonach sie ihren Namen haben, wie Ingwer, Anisette, Kümmel, Pfeffermünz, Absinth etc. Während in Deutschland die Branntweinsteuer ungefähr den dritten Theil des Werthes beträgt, beträgt sie in England das Vierfache desselben.

4) Ueber eine neue Darstellung des Cyangases, sowie über die Auffindung von Cyanverbindungen im Tabaksdampf und im Leuchtgase. Die Darstellung des Cyan erfolgte bisher aus Quecksilbercyanid durch Erhitzen in einem schwer schmelzbaren Rohre. Aber dem trockenen Wege ist der nasse entschieden vorzuziehen, und zu diesem Zwecke bringt man eine Lösung von einem Theil Cyankalium mit zwei Theilen Kupfersulfat, welche im Wasserbade erhitzt wird, zusammen und erhält dadurch Kupfercyanür und freies Cyangas; durch Zusatz von Eisenchlorid wird auch das im Kupfercyanür gebundene Cyangas noch frei. Cyanverbindungen entstehen auch, wenn Ammoniak über glühende Kohlen geleitet wird und kommen daher vielfach im Leuchtgas vor, was sich durch Pikrinsäure leicht nachweisen lässt. Ebenso finden sich Cyanverbindungen im Tabaksdampf, indem das Nikotin bei Gegenwart von kohlensaurem Kali verbrennt. Die entsprechenden Reaktionen wurden nebst einigen anderen, in welchen Cyanverbindungen eine Rolle spielen, vorgeführt.

5) Ueber die Geschichte der venetianischen Glasmosaik, ihre Herstellung und chemische Zusammensetzung. Die Ausführungen des Vortragenden wurden durch eine reichhaltige Sammlung von Abbildungen und Mosaikmustern, welche von der Firma Odorico hierselbst zur Verfügung gestellt waren, unterstützt. Die Geschichte der Mosaik reicht in die ältesten Zeiten der Kulturvölker zurück. Die Anfangs nur dekorative Darstellung wurde von den Griechen zur figürlichen ausgebildet und erreichte eine hohe Vollendung; von den Römern wurde die Kunst in

Digitized by Google

alle von ihnen eroberten Länder getragen. Einen neuen Aufschwung nahm dieselbe im Mittelalter in Italien, namentlich als Giambattisto Calandro einen neuen Kitt zum Zusammenhalten der kleinen Steinchen erfunden hatte. Wie im Alterthum ganze Gemälde (z. B. die in Pompeji ausgegrabene Alexanderschlacht) in Mosaik hergestellt worden waren, so geschah dies jetzt wieder. Gemälde wie die Marter der heiligen Petronella, die Transfiguration Raphaels wurden nachgebildet und die Künstler zeichneten ihre Kartons auch für Mosaik. In Rom, Mailand und Paris bildeten sich eigene Mosaikschulen, und dass die Neuzeit in dieser Nachbildung von Gemälden nicht zurückgeblieben ist, beweist die Mosaikdarstellung von Leonardo da Vincis Abendmahl in der italienischen Kirche in Wien. Auch Frankfurt zeigt an dem Hause „Zum Kaiser Karl" schöne Proben dieser Kunst. Zur Herstellung von Mosaikarbeiten wurden im Alterthum bunte Marmorstückchen benützt, welche mit einem Kitt zusammengesetzt und nachher abgeschliffen wurden. Im Mittelalter wurde diese Technik namentlich in Florenz gepflegt, während man in Rom gefärbte Glasflüsse verwendete und die letzteren sind in der Gegenwart von besonderer Bedeutung geworden, seitdem in den fünfziger Jahren dieses Jahrhunderts der Venetianer Salviati ein neues Verfahren zur Herstellung von Glasmosaiken erfand. Er gestaltete die Arbeit aus einer anfänglich künstlerischen zu einer mechanischen, indem der Künstler nur noch die Zeichnung auf einen Karton zu entwerfen und denselben mit einem Netzwerk zu versehen hat. In die einzelnen Vierecke werden Nummern geschrieben, welche einer Farbenscala entsprechen, und der Arbeiter hat dann nur die farbigen Glasstückchen jenen Nummern gemäss auf den Karton zu kleben. Der Karton wird hierauf mit der Rückseite der Glasstückchen auf einen erhärtenden weichen Kitt gebracht und, wenn dieser hart geworden, abgelöst, worauf die Mosaikarbeit in dem Kitt haftet. Salviati's Farbenskala umfasst nicht weniger wie 10,000 Nummern und man hat sich neuerdings auch in Deutschland bemüht, alle diese Nüancen durch Färbung von Glasflüssen herzustellen. Durch Analyse alter italienischer Mosaiken ist man auch zur Synthese derselben wieder gelangt, und der Vortragende erläuterte nun, in welcher Weise die Färbung der Glasflüsse erfolgt. Man verwendet fast ausschliesslich Mischfarben. Rothe Glasflüsse erhält man durch Zusatz von Gold oder Kupferoxydul, gelbe durch Silber, Eisenoxyd oder Antimonsäure, grüne durch Kupferoxyd oder Chrompräparate, violette durch Manganoxyd u. s. w. Das Gold, welches bei der Glasmosaik eine grosse Rolle spielt, wird in dünnen Plättchen auf dunkel gefärbte Glasplatten aufgetragen und dann mit einer dünnen Schicht ungefärbten Glases überdeckt. Mit dem Hinweis darauf, dass durch die neuen Fortschritte der Technik sich die Mosaikarbeit auch in Deutschland zu einer Hausindustrie entwickeln könnte, schloss Redner seine Ausführungen.

Digitized by Google

6) Ueber einen zur gleichzeitigen und sofortigen Reduction abgelesener Gasvolumina auf Normaldruck und Temperatur construirten Apparat von Kreussler.

7) Ueber Papierfabrikation und Papierprüfung. Der Vortragende ging davon aus, dass die jetzige Art der Papierfabrikation sich bis ins 12. oder 13. Jahrhundert zurückverfolgen lässt, und dass der Stoff, aus welchem das Papier hergestellt wird, die Cellulose (Pflanzenfaser) ist. Unter reinem Papier muss man reine Cellulose verstehen, alles andere ist nur Zusatz, z. B. um das Papier zu beschweren. Aber nicht jede Pflanzenfaser eignet sich zur Papierfabrikation. Bis ins vorige Jahrhundert benutzte man ausschliesslich die Faser des Hanfs, des Flachses und der Baumwolle. Es war dies das bekannte Lumpenpapier, dessen Herstellung von dem Vortragenden näher beschrieben wurde. Schon im Laufe des vorigen Jahrhunderts aber suchte man nach Ersatzstoffen, da die Lumpen für den stark steigenden Papierverbrauch nicht mehr ausreichten. Man wählte das Stroh, aber das davon hergestellte Papier war stark mit Kieselsäure beschwert und brüchig. Im Jahre 1765 befasste sich der Superintendent Johann Christian Schäffer in Regensburg mit der Ermittlung weiterer Surrogate und verfasste darüber ein Werk, welches nicht weniger als 87 Proben von Papier aus verschiedenen Pflanzenfasern aufweist. Das sehr seltene Buch befindet sich in der Bibliothek des physikalischen Vereins. Unter anderem versuchte er auch das Holz zur Papierfabrikation zu verwenden. Aber erst 1840 machte Keller in Haynichen (Sachsen) auf's Neue den Versuch, aus Holzschleifstoff Papier zu erzeugen. Die Versuche wurden durch Völter fortgesetzt und seit 1861 bildete sich eine ganze Industrie der Holzschleifereien. Neben den mechanischen Zerkleinerungsmethoden versuchte man die Holzfaser auch auf chemischem Wege in Papierfaser umzuwandeln. Das beste Verfahren in letzterer Beziehung (durch Einwirkung von schwefeliger Säure) wurde durch Professor Mitscherlich veröffentlicht und seitdem vielfach angewandt, wenngleich Mitscherlichs Patent mit Erfolg angefochten wurde. Da das Papier vielfach nach dem Gewichte verkauft wird, so ist es von wesentlicher Bedeutung, seinen Feuchtigkeitsgehalt zu bestimmen. Bei dem sogenannten lufttrockenen Papier pflegte man zu dem absoluten Trockengehalt 12 Procent daraufzuschlagen. Versuche, welche Redner anstellte, ergaben jedoch, dass diese Zahl allerdings bei den mechanisch bereiteten Holzpapieren zutrifft, dass aber die chemisch hergestellten Papierfasern nur noch einen Feuchtigkeitsgehalt von 9½ bis 10 Procent aufweisen. Sie sind also weniger hygroskopisch als die ersteren. Mit der Widerlegung des Vorurtheils, als ob die Holzfaser ein schlechteres Papier liefere als die Lumpenfaser, schloss der Vortragende.

8) Ueber das Scheibler'sche und das Frank'sche

Digitized by Google

Verfahren der Nutzbarmachung der Thomasschlacke für die Landwirthschaft.

9) Verbesserungsversuche mit Stickoxydulgas. Der Vortragende erläuterte zugleich einen zu ärztlicher Narkose dienenden Apparat für Nitroxygengas und erwähnte die Verbesserung der Methode des Anasthetisirens, wonach man es nicht mehr mit Luft gemischt, sondern mit einem Viertel seines Volumens Sauerstoff einathmen lässt.

10) Ueber die Harnstoffbestimmung mittelst des Hüfner'schen Apparates. Der Vortragende erläuterte diese allerdings nicht sehr scharfe, aber in ihrer Genauigkeit für die meisten Fälle völlig ausreichende Methode, welche mit Hülfe des erwähnten Apparates zu einer ausserordentlich bequemen geworden.

11) Ueber einige Neuerungen in der photographischen Vervielfältigungskunst. Der Vertragende legte eine zahlreiche Collection von Lichtdrucken und Heliogravuren aus der Kunstanstalt von Kühl & Co. vor und knüpfte daran die Besprechung einiger neuer Verbesserungen, welche in dieser schnell fortschreitenden Kunst gemacht worden.

12) Die Lebensarbeit eines hundertjährigen Chemikers. Dem berühmten französischen Chemiker Michel Eugen Chevreul, geb. am 31. August 1786 zu Angers, sind anlässlich seines zurückgelegten hundertsten Lebensjahres die grössten Ehrenbezeugungen von allen Seiten zu Theil geworden. Anknüpfend an diese Jubelfeier schildert der Vortragende in Kürze den Lebensgang des ausgezeichneten Mannes und verbreitet sich dann eingehender über dessen wissenschaftliche Arbeiten, unter denen seine bahnbrechenden Untersuchungen über die Fette vor allem hervorleuchten.

III. Vorträge von anderen Herren.

Herr Postrath Grawinkel:

1) Ueber die Bewegung der Elektrizität in langen Leitungen und deren Umsetzung in andere Energieformen. Das anscheinend trockene und wenig interessante Thema bietet im Gegentheil sehr Vieles, was gerade in unserer Zeit allgemeines Interesse beansprucht, z. B. die Erörterung der Möglichkeit, in Telegraphenleitungen gleichzeitig zu telegraphiren (simultane Telegraphie), die Behandlung der Frage, wie weit die Wirksamkeit des Telephons reicht, weshalb man nicht in beliebig langen Kabeln telegraphiren kann u. s. w. Zur Beantwortung der einschlägigen Fragen ist vor Allem das Studium über die Art der Bewegung der Elektrizität und deren Geschwindigkeit nöthig. Die Elektrizität besitzt nicht, wie man häufig annimmt, eine absolute Fortpflanzungs-Geschwindigkeit, sondern dieselbe ist sowohl von der elektrischen

Digitized by Google

Beschaffenheit des Leiters, als auch von der Art der benutzten Stromimpulse abhängig. In einem Leiter, welcher eine nennenswerthe Ladungsfähigkeit besitzt, d. h. welcher an seiner Oberfläche die in ihn einströmende Elektrizität zum Theil festhält, wird die Fortpflanzung durch die Ladung verzögert. Dies ist besonders bei Kabeln der Fall, welche vermöge des grossen specifischen Induktionsvermögens der den Leiter einhüllenden Guttapercha eine grosse Ladung aufnehmen können. Je geringer die Ladungsfähigkeit eines Leiters ist, desto grösser ist die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit; da es aber keine absolut ladungsunfähige Leiter gibt, so wird die Geschwindigkeit in jedem Leiter beeinflusst. Die Ladung eines Kilometers Unterseekabel ist beispielsweise so gross, wie die Ladung von 400 Leydener Flaschen mittlerer Grösse, d. h. wenn das Kabel an einem Ende isolirt wird, während am andern Ende die Elektrizität einströmt. Aber auch wenn die Elektrizität am Anfang einströmt und ungehindert am Ende zur Erde strömt, bleibt eine Ladung im Leiter zurück, welche die Bewegung hemmt. Die Ausserachtlassung der Ladungsfähigkeit hat vorzugsweise dazu geführt, dass die verschiedenen Beobachter die Geschwindigkeit der Elektrizität auf 4000 bis 60,000 Meilen haben berechnen können. Richtig ist es aber zu sagen: In jedem Kabel besitzt die Elektrizität eine besondere Geschwindigkeit; und nur für oberirdische Leitungen kann man einen Mittelwerth bestimmen, den Siemens auf rund 30,200 geographische Meilen, oder 226,500 Kilometer berechnet hat. Die Bewegung der Elektrizität hängt auch ab von der Art der Stromimpulse. Am zweckmässigsten für das Studium der Bewegung ergibt sich in dieser Beziehung die Beobachtung des Fortschreitens der sog. einfachen Sinuswellen, welche den Schwingungen eines einfachen Tones oder eines Aethertheilchens bei der einfachen Farbe entsprechen. Solche Wellen ändern nämlich ihre Gestalt im Kabel nicht, während andere Wellen in Folge der Ladung deformirt werden. In oberirdischen Leitungen findet eine sehr geringe Deformation statt, welche kaum in's Gewicht fällt. Allgemein geht aus den Beobachtungen die sehr merkwürdige Thatsache hervor, dass die Elektrizität in Kabeln sich fortpflanzt, wie die Wärme in einem Stabe, in oberirdischen Leitungen aber wie Schall und Licht sich verbreitet. Hieraus erhellt schon zur Genüge, dass in einem langen Kabel nicht telephonirt werden kann, weil die komplicirten Lautwellen eine Deformation bei ihrer Uebertragung erfahren müssen. Bei der Bewegung der Elektrizität in oberirdischen Leitungen kommt noch der Stromverlust durch die Nebenschlüsse in den Stützpunkten und die Umsetzung der Elektrizität in Wärme in Frage. Der erstere Verlust ist bei langen Leitungen so gross, dass das direkte Telegraphiren nur auf Entfernungen bis zu etwa 1500 Kilometer möglich ist, sich aber wesentlich nach dem Widerstande der verwendeten Isolatoren richtet. Derselbe beträgt bei den im Deutschen

Digitized by Google

Reiche verwendeten Isolatoren über 400 Millionen Ohm. Der Verlust durch Umsetzung in Wärme ist sehr erheblich und nimmt mit dem Widerstand der Leitungen zu. Eine Batterie von 100 Kupferzink-Elementen (Daniell) würde z. B. für eine Leitung von 5000 Ohm Widerstand (500 Kilom.), mit einem Apparat von 500 Ohm Widerstand $^1/_{60}$ Ampère Strom liefern. Ein solcher Strom bei 100 Volt Spannung entspricht einer Arbeitsgrösse von $^1/_6$ Kilogrammmeter. In der Leitung und der Batterie geht aber so viel durch Umsetzung in Wärme verloren, dass an der Ankunftsstelle nur $^5/_{860}$ Kilogrammmeter wirksam werden können, wobei noch vorausgesetzt wird, dass kein Stromverlust stattfindet.

2) Ueber das gleichzeitige Telephoniren und Telegraphiren in einer Leitung und das Telephoniren in Kabeln. Die Eigenschaft, grosse elektrische Ladungen aufzunehmen, hindert bei langen Kabeln, besonders aber bei Unterwasserkabeln, die Versendung der elektrischen Ströme in der gewöhnlichen Weise. Ueberhaupt kann durch ein Kabel niemals so schnell telegraphirt werden, als durch eine oberirdische Leitung, weil die Ladung das Fortschreiten der Zeichen hemmt. Für lange Kabel müssen sogar besondere Vorkehrungen zur Entladung nach jedem Zeichen getroffen werden, was durch Ströme der entgegengesetzten Art der Elektrizität geschieht. In neuerer Zeit sendet man überhaupt nicht mehr Ströme direkt in lange Kabel, sondern man ladet einen mit dem Kabel verbundenen Condensator, welcher dann durch Influenz Elektrizität in das Kabel abgibt. Ebenso ist das Ende des Kabels mit einem solchen Condensator verbunden, welcher wieder auf den Empfangsapparat wirkt. Die Zeichen des Apparates werden dann nur mehr durch Aenderungen in der Ladung des Condensators hervorgebracht. Zu diesem Zwecke bedarf es selbstverständlich sehr empfindlicher Instrumente. Als das interessanteste derselben bezeichnete Redner den sogen. „Siphon Recorder“ (Heberschreibapparat) von Thomson. Derselbe besteht im Wesentlichen aus einer feinen Drahtspirale, welche, an einem Seidenfaden aufgehängt, zwischen den Polen eines sehr kräftigen Elektromagneten leicht drehbar ist. Ein äusserst schwacher elektrischer Strom, welcher durch die auf einem Rahmen gewundene Spirale fliesst, bringt diese zum Oszilliren. An dem Rahmen sitzt ein sehr feiner Glasheber, welcher mit dem einen Schenkel in Farbe taucht, die durch eine besonders angebrachte Maschine stets in elektrischer Spannung erhalten und in feinen Tröpfchen aus der Heberspitze ausgestossen wird. Benetzt sich der Papierstreifen an der Spitze des mit der Rolle oszillirenden Hebers vorbei, so entsteht auf dem Papier eine Wellenlinie. Durch entgegengesetzte Ströme, welche in das Kabel entsandt werden, wird je nach der Dauer der Ströme eine Zickzackschrift erzielt, deren Entzifferung allerdings schwieriger, als die der gewöhnlichen aus Punkten

Digitized by Google

und Strichen bestehenden Morseschrift ist. Am empfindlichsten gegen elektrische Einflüsse erweisen sich die Leitungen mit Telephonbetrieb. Aendert sich der elektrische Zustand einer benachbarten Leitung, so wirken die Kraftlinien der ersteren auf die Telephonleitung ein und es entstehen in der letzteren Induktionsströme. Deshalb hört man in den Telephonen dann ein Knattern durch die Wirkung der Telegraphirströme, oder, wenn die zweite Leitung auch eine Telephonleitung ist, deutlich die in dieselbe gesprochenen Worte, weil die Stromwellen sich durch die Induktion genau nachbilden können. Sind viele Leitungen an demselben Gestränge vorhanden, so schwächt sich die Induktionswirkung ab. Beim Vorhandensein von Telegraphenleitungen aber ist die Abschwächung der Induktion schwierig und nur durch Bildung einer besonderen Rückleitung zum Telephon möglich. Die Hin- und Rückleitung muss dann in der Mitte gekreuzt werden, wodurch bei dem Induktionsvorgange in den beiden Hälften entgegengesetzte elektromotorische Kräfte zur Geltung kommen und die Induktion aufheben. Abgesehen von diesen durch die Bewegung der Elektrizität in anderen Leitern auf die Telephonleitungen ausgeübten, oft sehr störenden Einflüsse wirken noch kosmische Ursachen. Durch ungleichartige Erwärmung von Löthstellen in Folge des verschiedenen Temperaturzustandes der von der Leitung berührten Gegenden entstehen elektrische Ströme, die auf das sehr empfindliche Telephon einwirken können. Noch mehr wirkt aber die elektrische Ladung der Atmosphäre, welche Ladung sich fortwährend durch die Telephonleitungen mit der Erde ausgleicht. Deshalb ist man auch im Stande, mittels eines Telephons die Bewegungen einer noch fernen Gewitterwolke zu beobachten. Endlich wirken auf die Telephonleitungen die sogenannten tellurischen Ströme, d. h. solche, welche im Erdkörper besonders stark bei Nordlichtern zirkuliren, ein, unter Umständen auch die für die Erdleitungen benutzten Erdplatten, welche je nach der chemischen Beschaffenheit der feuchten Erde als galvanisches Element wirken können. Alle diese Ursachen bringen sausende und knitternde Geräusche in den Telephonen hervor, welche demnach bei keiner Telephonleitung und durch keine Mittel ganz ausgeschlossen werden können.

Herr Hauptmann Holthof:

1) Ueber einige historische Thatsachen aus der Geschichte des Galvanismus, nebst deren Richtigstellung.

2) Ueber den Sömmerring'schen sogenannten Doppeltelegraph nebst dessen Vorzeigung.

3) Vorzeigung einer Sammlung physikalischer Instrumente aus dem Nachlasse Samuel Th. v. Sömmerring's, dem Verein geschenkt von Herrn C. Sömmerring.

4) Ueber Gewitter und Blitzableiter-Anlagen. Der

Digitized by Google

Vortragende erwähnte zunächst, dass sich zwar eine Zunahme der Gewitter nicht feststellen lasse, wohl aber eine Zunahme der Blitzgefahr. Die Zahl der Einschläge ist verhältnissmässig grösser geworden, theils infolge der Abnahme der Wälder, theils infolge der Vermehrung des Metalls in den Einrichtungen der Häuser, (Metalldächer, Gas- und Wasserleitungs-Röhren u. s. w.) Die Telegraphen- und Telephondrähte können unter Umständen allerdings auch die Blitzgefahr vermehren, meist aber wirken sie schützend, namentlich in den Städten, wo die Ständer der über die Dächer führenden Telephondrähte mit Blitzableitern versehen sind. Der Blitzableiter gewährt, wenn er richtig construirt ist, einen zuverlässigen Schutz gegen Blitzschlag; aber die Anlage sollte nur von einem ganz erfahrenen Elektriker gemacht werden. Die Erfahrung hat gezeigt, dass Gebäude, welche früher häufig vom Blitz getroffen wurden, davon verschont blieben, sobald sie mit Blitzableiter versehen waren, so z. B. die Kirche von Bornheim bei Frankfurt a. M. In welcher Weise die Leitung, ober- und unterirdisch, angelegt werden, wie die Auffangestange beschaffen sein muss und anderes führte Redner des Näheren aus im Anschluss an ein Gutachten, welches seiner Zeit auf Anregung des Magistrats von einer Commission des Physikalischen Vereins erstattet worden war.

5) Ueber die Zwillingsmagnetnadel von R. Röttger in Mainz.

6) Ueber die Prüfung von Blitzableitern.

Herr Schlesicky-Ströhlein:

Ueber ein neues Registrirthermometer.

Herr Dr. Volger:

Ueber Sternstrahlung.

Herr G. Wichtrich aus Ems:

Ueber Erzbergbau und seine Hülfsmittel.

Digitized by Google

Geschenke.

Zeitschriften im Tauschverkehr.

Bamberg. Gewerbeverein. — Wochenschrift 1885.

Basel. Naturforschende Gesellschaft. — Verhandl. Theil VIII, 1. Heft.

Berlin. Königl. Preuss. Academie der Wissenschaften. — Berichte 1885 XL—LII, 1886 I—XXXIX.

Berlin. Königl. Preuss. meteorologisches Institut. — Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1885.

Berlin. Deutsche Chemische Gesellschaft. — Berichte pro 1885 No. 17—19 und 1886 No. 1—16.

Berlin. Deutsche meteorologische Gesellschaft. — Zeitschrift 1886.

Bern. Naturforschende Gesellschaft. — Mittheilungen 1885, 2. und 3. Heft.

Bistritz in Siebenbürgen. Gewerbeschule. — XII. Jahresbericht 1885/86.

Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. — 63. Jahresbericht, 1885, nebst Ergänzungsheft.

Brünn. Naturforschender Verein. — Meteorologische Beobachtungen 1883. — Verhandlungen 1885, 23. Band, 1. und 2. Heft.

Budapest. J. Fröhlich. — Mathematische und Naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn, 1883/84, 2 Band, 1884/85, 3. Band.

Budapest. Ungarische Naturwissenschaftliche Gesellschaft. — Hazslinsky: Flora muscorum Hungar. — Bela von Inkey: Nagyág und seine Erzlagerstätten 1885. — László: Chem. und mechan. Analyse ungarischer Thone 1886. — Hegyfoky: Die meteorologischen Verhältnisse des Monats Mai in Ungarn 1886. — O. Hermann: Urgeschichtliche Spuren in den Geräthen der Ungarischen volksthümlichen Fischerei 1885. — Heller Agost: Bibliothek-Catalog der Königl. Ungarischen Gesellschaft 1886. — Josef Budai: Die secundären Eruptivgesteine des Persányer Gebirgs 1886. — Dr. Chyzer Kornél. Catalogue 1885.

Budapest. Königl. Ungarische Academie der Wissenschaften. — Naturwissenschaftlich mathematischer Anzeiger 1884/85, 2. bis 3. Heft, No. 1—6. — Mathematische Abhandlungen 1884, XIV, No. 1—9. — Naturwissenschaftliche Abhandlungen 1884,

Digitized by Google

XIV, No. 1—8. — Mathematische und Naturwissenschaftliche Mittheilungen 1884, XVIII—XIX. — Almanach 1885.

Boston. Proceedings of the Americ. Academy, 12. u. 20. Bd., 1884/85.

Cassel. Verein für Naturkunde. — Festschrift zur Feier seines 50jährigen Bestehens 1886.

Colmar. Bulletin de la Société d'Histoire naturelle. 1883/85, 24. bis 26. Jahrgang. Supplément au Bulletin 1883/85.

Cordoba. Academie National. — Actas. 5. Band, 1. Heft. Bulletin 1885, Tome VIII, 1886.

Danzig. Naturforschende Gesellschaft. — Schriften, 6. Band, 3. Heft.

Darmstadt. Verein für Erdkunde. — Notizblatt, 4. Folge, 6. Heft.

Dorpat. Meteorologische Station. — Meteorologische Beobachtungen 1886. — Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungen an den Regenstationen 1885.

Dorpat. Von Herrn Professor Dr. K. Weihrauch: Ueber die Berechnung meteorologischer Jahresmittel. — Ueber die dynamischen Centra des Rotations-Ellipsoïds mit Anwendung auf die Erde.

Dresden. Naturwissenschaftl. Gesellschaft „Isis". — Berichte 1885 und Januar bis Juni 1886.

Emden. Naturforschende Gesellschaft. — Bericht. 70. Jahrg. 1884/85.

Erlangen. Physikalisch-medicinische Gesellschaft. — Berichte. 17. Heft, October 1884 bis October 1885.

Frankfurt a. M. Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft. — Bericht 1885. — Dr. W. Kobelt, Reiseerinnerungen aus Algier und Tunis 1885.

Frankfurt a. M. Dr. J. Ziegler, Niederschlagsbeobachtungen in der Umgebung von Frankfurt a. M. nebst einer Regenkarte der Main- und Mittelrhein-Gegend.

Frankfurt a. d. O. Naturwissenschaftlicher Verein. — Monatliche Mittheilungen 1885/86, No. 7—11. 1886/87, No. 1—7.

Genf. Archives des sciences phys. et nat. — Session 1885.

Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. — 24. Bericht, 1886.

Göttingen. Königl. Gesellschaft der Wissenschaften. — Nachrichten pro 1885, No. 1—13.

Graz. Naturwissenschaftl. Verein für Steiermark. — Mittheilungen 1884, 21. Heft, 1885, 22. Heft.

Graz. Verein der Aerzte in Steiermark. — Mittheilungen 1885.

Greifswald. Naturwissenschaftlicher Verein von Neu-Vorpommern und Rügen. — Mittheilungen, 17. Jahrgang.

Halle. Kais. Leop. Carol. Academie. — Leopoldina, 1885, 21. Heft, No. 21—24. 1886, 22. Heft, No. 1—20.

Hamburg. Deutsche Seewarte. — Monatliche Uebersicht der Witterung 1885. Archiv. 7. Jahrgang 1884. — Meteorol. Beobachtungen in Deutschland. 7. Jahrgang 1884.

Digitized by Google

Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde. — Bericht 1883/1885.

Harlem. Société hollandaise des sciences. — Verhandl. Tome XX, 4. und 5. Lieferung, Tome XXI, 1. Lieferung.

Harlem. Liste alphabétique de la correspondance de Chr. Huygens.

Heidelberg. Naturhistorisch-medicin. Verein. — Verhandlungen. 3. Band, 5. Heft. — Festschrift zur Feier des 500jährigen Bestehens der Ruperta-Carola.

Innsbruck. Naturwissenschaftlich-medicinischer Verein. — Bericht, Jahrgang 1884/85 und 1885/86.

Kiel. Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein. — Schriften, 6. Band, 2. Heft.

Klagenfurt. Naturhistorisches Landesmuseum von Kärnthen. — Diagramme der magnet. und meteorolog. Beobachtungen, 1885 und 1886.

Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft. — Schriften. 26. Jahrgang, 1885.

Kiew. La découverte totale d'origine de la langue latine et de la langue grècque.

Landshut. Physikalischer Verein. — 9. Jahresbericht, 1881/85.

Leipzig. Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaft., math.-phys. Classe. — 1885, Band 37, Berichte 1886, 1. bis 4. Heft.

Leipzig. Naturforschende Gesellschaft. — Sitzungsberichte, 12. Jahrgang 1885.

Leipzig. Preisschriften der Fürstlich Jablonowski'schen Gesellschaft. — No. 9, mathem. naturwissenschaftl. Section.

London. Royal society. — Report of the meteorolog. Council. 1885 and 1886.

Lüttich. Société Géologique de Belgique. — Annales 1884/85.

Luxemburg. Société des sciences médicales. — Bulletin 1886.

Magdeburg. Naturwissenschaftlicher Verein. — Jahresbericht 1885.

Manchester. Literary and Philosophical Society. — Memoires, 3 Series, 8 Volume.

Manchester. Proceedings, Vol. XXIII, Ser. 1883/84, Vol. XXIV, Ser. 1884/85.

Moskau. Société imp. des Naturalistes. — Bulletin No. 4, 1884. No. 1—2, 1885. No. 1—4, 1886.

München. Königl. Bayerische Academie der Wissenschaften, math.-phys. Classe. — Bericht 1885, 4. Heft und 1886, 1. Heft. — Inhalts-Verzeichniss der Sitzungsberichte derselben 1871/85.

München. Königl. Bayerische meteorol. Centralstation. — Monatliche Uebersicht über die Witterungs-Verhältnisse im Königreich Bayern, von 1880 an.

Neuchatel. Sociétés helvétiques des sciences naturelles — Actes. — Compte rendu 1884/85.

Digitized by Google

New-York. American geographical Society. — Bulletin 1884, No. 5, 1885, No. 2—5, 1886, No. 1, 2, 6 und 7.

Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft. — Jahresbericht 1885.

Odessa. Neurussische Naturforschende Gesellschaft. — Berichte. 9. Heft.

St. Petersburg. Physikalisches Central-Observatorium. — Annalen 1884, I. und II.

St. Petersburg. Kaiserl. Academie der Wissenschaften. — 1885. Repetitorium für Meteorologie.

St. Petersburg. Académie imp. des sciences. — Bulletin. Tome XXX, No. 3 und 4, und Tome XXXI, No. 1 und 2.

St. Petersburg. Besegani. — Astronomische Schriften, 3 Bände.

Philadelphia. Academy of natural sciences.—Proceedings. Part. I. 1886.

Philadelphia. Glimpses of the International electrical Exhibition. — The Telephone.

Prag. Königlich Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. — 1884/85, 1. und 2. Heft. 1784/1884, Verzeichniss der Mitglieder. 1784/1884, Gesammtregister zu den Schriften. 1884, Geschichte derselben, 1. und 2. Heft. 1882/85, Jahresberichte derselben, 4 Hefte. 1882/84, Sitzungsberichte derselben. 1883/84, Abhandlung der mathemat. naturwissenschaftlichen Classe.

Prag. Verein Casopis. — Bericht.

Prag. Kaiserl. Kgl. Sternwarte. — Astronomische Beobachtungen 1884. Magn. und meteorol. Beobachtungen 1885.

Prag. Chemische Gesellschaft. — Vorträge 1886.

Passau. Naturhistorischer Verein. — 13. Bericht, 1883/85.

St. Gallen. Naturwissenschaftl. Gesellschaft. — Bericht 1883/84.

Sondershausen. Botanischer Verein „Irmischia." — 5. Jahrgang 1885. 6. Jahrgang 1886. 1. bis 4. Blatt.

Tiflis. Physikalisches Observatorium. — Meteorologische Beobachtungen 1885.

Washington. War-Department. — Bulletin of international meteorological observations, bis Juni 1884. — Summary and review of internat. meteor. observations, vom Januar 1884 an. — Monthly weather review U. S. A., von Januar 1886 an. — Annual report. 1880 und 1881.

Wien. Kaiserl. Königl. Geologische Reichsanstalt. — Verhandlungen No. 13—18 1885 und No. 1—13 1886.

Wien. Kaiserl. Königl. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, Jahrbuch, N. F. Band 22, 1885.

Wien. Academie der Wissenschaften. — Sitzungsberichte der mathemat.-naturwissenschaftlichen Classe. Register zu Bänden 86—90.

Wien. Verein zur Verbreitung naturw. Kenntnisse. — 25. Band 1885, 26. Band 1885/86.

Digitized by Google

Wien. Academie der Wissenschaften. — Sitzungsberichte der mathemat. naturwissenschaftlichen Classe. — 1. Abtheilung 1884/85, 90. Band, 1. bis 5. Heft. 91. Band, 1. bis 5. Heft. 92. Band, 1. bis 5. Heft. 1886, 93. Band, 1. bis 3. Heft. — 2. Abtheilung 1884/85, 89. Band, 1. bis 5. Heft, 91. Band, 1. bis 5. Heft, 92. Band, 1. bis 5. Heft. 1886, 93. Band, 1. bis 2. Heft. — 3. Abtheilung 1884/85, 90. Band, 1. bis 5. Heft, 91. Band, 1. bis 5. Heft, 92. Band, 1. bis 5. Heft.

Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde. — Jahrbuch 1885, 38. Jahrgang.

Würzburg. Physik.-medicin. Gesellschaft. — Bericht 1885.

Würzburg. Polytechnischer Central-Verein. — Jahresbericht 1886.

Zwickau. Verein für Naturkunde. — Bericht 1885.

Digitized by Google

Anschaffungen.

Für die Bibliothek.

a. Zeitschriften.

(Fortsetzungen.)

1) Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie. Leipzig.
2) Liebig's Annalen der Chemie. Leipzig und Heidelberg.
3) Dingler's Polytechnisches Journal. Stuttgart.
4) Journal für praktische Chemie. Leipzig.
5) Zeitschrift für analytische Chemie. Wiesbaden.
6) Jahresbericht über die Fortschritte der Physik. Berlin.
7) Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie. Giessen.
8) Astronomisches Jahrbuch. Berlin.
9) Astronomische Nachrichten. Altona.
10) Zeitschrift für Mathematik und Physik. Leipzig.
11) Zeitschrift für Instrumentenkunde. Berlin.
12) Elektrotechnische Zeitschrift. Berlin.
13) Centralblatt für Elektrotechnik. München.
14) Der Naturforscher. Berlin.
15) Archiv der Pharmacie. Halle a. S.
16) Polytechnisches Notizblatt. Frankfurt a. M.
17) Die chemische Industrie. Berlin.
18) Deutsche Industriezeitung. Chemnitz.
19) Deutsche illustrirte Gewerbezeitung. Stuttgart.
20) Industrie-Blätter. Berlin.
21) Der Techniker. New-York.

b. Neue Werke.

1) Annales de chimie et de physique. Completirungen vom Beginn der 2. Serie (1816) an.
2) H. Kopp, die Alchemie in älterer und neuerer Zeit. 2 Bände.
3) Meteorologische Zeitschrift. 1. und 2. Jahrgang (1884 und 1885).
4) G. Schulz, die Chemie des Steinkohlentheers. 1. Band.

Digitized by Google

Apparate.

1. Für das physikalische Cabinet.

1) Eine Mariotte'sche Röhre nach Weinhold.
2) Eine Pendeluhr mit galvanischer Auslösung.
3) Eine Nebenuhr mit sichtbarem Werk.
4) Houdin's elektrische Uhr.
5) Ein Modell der Ankerhemmung.
6) Schleiermacher's Schwungapparat.
7) Schiefe Ebene nach Krebs.
8) Meyer's Diffusionsapparat.
9) Mach's Wellenapparat.
10) Eine König'sche Pfeife.
11) Ein rotirender Spiegel.
12) Ein Gasflammenapparat.

2. Für das chemische Laboratorium.

1) Eine eiserne Bombe für flüssige Kohlensäure.
2) Ein Apparat zur Reduction der Gasvolumina auf Normal-Druck und Temperatur nach Kreussler.
3) Ein Hofmann'scher Apparat zur alternirenden Synthese und Elektrolyse des Wassers.
4) Ein Wassertrockenschrank nach M. Barth.
5) Zwei kleine Platinschalen.
6) Condensationsröhren für schweflige Säure, Exsiccatoren, Glashähne von Geissler, Scheidetrichter und diverse andere Apparate.

3. Für die meteorologische Station auf dem Feldberg.

Vier Hygrometer-Thermometer.

Digitized by Google

Uebersicht der Einnahmen und Ausgaben.

1885—1886.

	M.	Pf.	M.	Pf.
A. Einnahmen.				
Saldo	747	56		
Aus dem städtischen Aerar	3500	—		
Beiträge von Mitgliedern	5526	—		
Verkaufte Eintrittskarten	52	50		
Zinsen von Obligationen	2005	60		
Aus dem W. Rieger'schen Beitragsfond (4/5 der Zinseingänge)	351	42		
Wetterprognose	500	—		
Jahresberichte	8	50		
Eingegangene Geschenke für den Baufond	20497	20		
Erlös für verkaufte Obligationen	25178	62	58367	40
B. Ausgaben.				
Für Gehalte und Remunerationen	6082	—		
„ Bestimmung der mittleren Zeit	300	—		
„ die Bibliothek	931	19		
„ Beleuchtung	128	37		
„ Heizung	158	93		
„ neue Apparate	410	65		
„ Bedarf des chem. Laboratoriums	861	23		
„ „ des physikalischen Cabinets	123	47		
„ verschiedene Unkosten und Miethe des Locals	1741	61		
„ Pension an Frau Professor Böttger	600	—		
„ Bau-Conto	16122	19		
	27459	64		
Guthaben bei der Sparkasse	29497	20		
Saldo	1410	56	58367	40

Neubau.

In Ausführung der Beschlüsse der ausserordentlichen Generalversammlung vom 24. October 1885 wurde zunächst ein Aufruf zu Beiträgen für den Neubau erlassen, in Folge dessen dem Verein von Privaten wie von Gesellschaften bedeutende Geldgeschenke zugewendet worden sind, welche bis jetzt über 30,000 Mark betragen und die einstweilen an dieser Stelle gebührend verdankt sein mögen.

Nach endgültiger Zuertheilung des Bauplatzes Seitens der Dr. Senckenbergischen Stiftungs-Administration und eingeholter Baugenehmigung wurde am 10. Juli der Vertrag mit der Dr. Senckenbergischen Stiftungs-Administration und am 27. Juli der Bauvertrag mit den Herren Philipp Holzmann & Co. abgeschlossen, welche letztere in der ausgeschriebenen engeren Submission das niedrigste Gebot gestellt hatten.

Mit dem Bau selbst war schon Anfangs Juli begonnen worden; im Winter war er bereits im Rohen fertig, so dass die Eröffnung des Neubaues vor Beginn des neuen Vereinsjahres 1887/88 erfolgen wird.

Der nächste Jahresbericht wird die Einzelheiten über den Neubau ausführlicher enthalten.

Digitized by Google

Mittheilungen.

Meteorologische Arbeiten.

Das meteorologische Comité bestand im Jahre 1886 aus den Herren G. Bansa, Dr. P. Bode, Professor Dr. G. Krebs (Schriftführer), Dr. K. Lorey, Baron A. v. Reinach, Sanitätsrath Dr. A. Spiess, Stadtgärtner A. Weber, Dr. Ed. Weber und Dr. Julius Ziegler (Vorsitzender).

Die Beobachtungen auf dem Paulsthurm zur Zeitbestimmung führte Herr Prof. Krebs, unterstützt von Herrn Schlesicky, aus.

Die Simultanbeobachtungen wurden von Hrn. G. Perlenfein aufgezeichnet und bearbeitet.

Unter Leitung des Herrn Prof. Krebs wurden die Beobachtungen an den selbstregistrirenden Apparaten durch Herrn Perlenfein ausgeführt und die Ergebnisse im „Frankfurter Journal", der „Frankfurter Zeitung" und dem „General-Anzeiger" mitgetheilt. Die „Frankfurter Zeitung" veröffentlicht ferner regelmässig die von Herrn Prof. Krebs aufgestellten täglichen Wettervorhersagungen. Die Wetterkarten der Seewarte wurden, wie bisher, täglich öffentlich ausgehangen. Zu den meteorologischen Notizen in den Wetterhäuschen wurden die Angaben geliefert.

Die für das Kgl. meteorologische Institut bestimmten, von Herrn Dr. Spiess, Prof. Krebs und Dr. Ziegler nach den Beobachtungen des Herrn Perlenfein, sowie des Herrn F. Leonhardt und Dr. Ziegler bearbeiteten Monatstabellen wurden, wie seither, laufend in Druck gelegt, nach Berlin gesandt, vielfach an Aemter und Private abgegeben und auch diesem Jahresberichte beigefügt.

Die im vorigen Bericht erwähnte Stauung des Mains mittels Nadelwehren ist im Oktober 1886 in Kraft getreten und wird in Zukunft nur bei aussergewöhnlichen Umständen, wie Eisgang und Hochwasser, ausser Wirksamkeit gesetzt werden.

Gesteigerte Aufmerksamkeit wurde in letzter Zeit den Gewittern zugewandt.

Digitized by Google

Die vom Physikalischen Verein veranlassten Niederschlags-beobachtungen im Taunus sind in ihrer nunmehrigen Ausdehnung fortgesetzt worden; nur in Schmitten ist eine zeitweilige Unterbrechung eingetreten. Die Niederschlagsbeobachtungen an den Mainkanalschleusen bei Kostheim bezw. Bischofsheim, Flörsheim bezw. Raunheim, Okriftel bezw. Kelsterbach, Höchst und Frankfurt bezw. Niederrad verdanken wir wiederum der Güte des Herrn Baurath Schwartz, diejenigen der Quellwasserleitungs-Stationen Büchelbach-Thal, Fischborn, Wirtheim und Gelnhausen Herrn Stadtbaurath W. H. Lindley. Den einzelnen Beobachtern, Herrn Dr. med. Meissen in Falkenstein, Herrn J. G. Ungeheuer auf dem Feldberg und in Ober-Reifenberg, Herrn Seminarlehrer Dr. Heid in Friedberg, Herrn Brunnenmeister J. Landvogt in Homburg v. d. H., Herrn Pr.-L. W. v. Reichenau in Mainz, Herrn Dr. med. A. Wieger in Schmitten, Herrn Lehrer K. Presber in Soden, Herrn Förster W. Horn auf dem Staufen (Villa v. Reinach) und Herrn Conservator A. Römer in Wiesbaden sei hiermit der verbindlichste Dank ausgesprochen; ebenso Herrn Gastwirth J. Janz in Neuweilnau und Herrn Lehrer Weitzel in Treisberg für ihre Bereitwilligkeit zur Uebernahme der dortigen, im Januar 1887 in Betrieb zu setzenden neuen Regenstationen des Physikalischen Vereins. In Wiesbaden ist seit dem 1. März 1886 ein Hellmann'scher Regenmesser im Gebrauch.

Die Grundwasser-Beobachtungen wurden von Herrn Dr. Spiess zusammengestellt, die Vegetationszeiten von Herrn Dr. Ziegler beobachtet.

Bei dem Neubau des Vereins war das meteorologische Comité bemüht, den Interessen der Meteorologie und Astronomie nach Möglichkeit Rechnung zu tragen. Auch versäumte es nicht, für Vervollkommnung seiner Instrumente zu sorgen.

Digitized by Google

Niederschlagsbeobachtungen
in der Umgebung von Frankfurt am Main *) im Jahre 1886.

Monats- und Jahressummen,

Wasserhöhe in Millimetern.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Büchelbach-Thal* im *Spessart. (9° 21′) ö. L. v. Gr., (50° 11′) n. Br., 310 m.												
61·8	7·9	36·1	63 2	75·6	90·5	57·0	44·4	39·1	87·3	74·6	89·9	727·4
Falkenstein* im *Taunus, Heilanstalt. 8° 29′ ö. L. v. Gr, 50° 11′ n. Br., 410 m.												
64·1	38·0	44·3	27·5	57·2	118·3	65·7	24·3	30·7	114·2	67·4	123·7	775·4
Gr. Feldberg* im *Taunus. 8° 28′ ö. L. v. Gr., 50° 14′ n. Br., 880 m												
89·7	62·6	59·2	33·8	74·3	178·9	72·3	(18·7)	22·1	151·4	81·9	163·4	1008·3
Fischborn* am *Vogelsberg. (9° 18′) ö. L. v. Gr., (50° 22′) n. Br., 340 m.												
81·2	13·5	28·2	46·2	79·3	82·4	69·0	40·6	38·9	93·7	78·8	119·3	771·1
Flörsheim (Raunheim)* am *Main, **Kanalschleuse II.** 8° 27′ ö. L. v. Gr., 50° 1′ n. Br., (90) m.												
41·5	5·9	42·3	7·1	44·3	70·1	59·8	43·8	17·4	58·5	29·8	64·4	484·9
Friedberg* an der *Usa, Burg. 8° 45′ ö. L. v. Gr., 50° 21′ n. Br, 160 m.												
32·0	16·8	27·6	24·9	63·4	56·6	59·1	28·4	20·7	82·8	42·3	51·8	506·4
Frankfurt am Main. **1. Botanischer Garten.** 8° 41′ ö. L. v. Gr., 50° 7′ n. Br., 102 m.												
40·2	21·8	41·8	22·8	49·5	77·0	70·5	26·1	27 3	60·4	38·3	102·4	578·1

*) Vergl.: Ziegler, Julius, Niederschlagsbeobachtungen in der Umgebung von Frankfurt am Main, nebst einer Regenkarte der Main- und Mittelrhein-Gegend. Jahresbericht des Physikalischen Vereins für 1884—85, S. 57 bis 116.

Digitized by Google

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Frankfurt am Main. **2. Kanalschleuse V. bei Niederrad.** 8° 39′ ö. L. v. Gr., 50° 6′ n. Br , (96) m.												
24·3	6·0	8·1	20·1	40·3	57·6	75·5	12·8	33·9	46·0	27·3	(49·1)	(401·0)
Gelnhausen an der Kinzig. 9° 12′ ö. L. v. Gr., 50° 12′ n. Br., 139 m.												
57·1	12·6	58·3	37·4	53·6	74·7	63·5	57·2	30·7	64·8	51·6	103·5	664·9
Höchst am Main. **Kanalschleuse IV.** 8° 33′ ö. L. v. Gr., 50° 6′ n. Br., (94) m.												
28·5	8·9	24·8	17·6	40·2	74·4	61·3	26·8	60·9	74·4	34·6	75·9	528·3
Homburg v. d. H. im Taunus. 8° 37′ ö. L. v. Gr., 50° 14′ n. Br., 160 m.												
61·4	13·9	36·0	27·9	58·2	87·5	62·2	26·6	25·3	82·7	55·2	104·9	641·8
Kostheim (Bischofsheim) am Main. **Kanalschleuse I.** 8° 19′ ö. L. v. Gr., 50° 0′ n. Br., (88) m.												
22·8	4·6	27·9	22·6	42·0	84·4	48·0	42·8	30·4	39·9	36·5	79·6	481·5
Mainz am Rhein. 8° 16′ ö. L. v. Gr., 50° 0′ n. Br., 85 m.												
38·0	9·0	34·8	40·3	47·5	146·0	82·0	77·5	37·0	97·5	56·5	95·0	761·1
Ober-Reifenberg im Taunus. 8° 26′ ö. L. v. Gr., 50° 15′ n. Br., 600 m.												
108·2	53·7	72·8	20·1	67·0	147·0	60·6	(9·0)	29·4	108·6	64·7	123·8	864·9
Okriftel (Kelsterbach) am Main. **Kanalschleuse III.** 8° 31′ ö. L. v. Gr., 50° 3′ n. Br., (92) m.												
29·0	6.0	23·0	16·0	45·0	99·0	47·0	29·0	18·0	15·0	38·0	71·0	436·0

Digitized by Google

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr

***Schmitten* im Taunus.**

8° 27′ ö. L. v. Gr., 50° 16′ n. Br., 450 m.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
(44·2)	33·3	106·3	49·7	90·4	223·3	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	[547·2]

***Soden* am Taunus.**

8° 30′ ö. L. v. Gr., 50° 9′ n. Br., (150) m.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
75·7	19·7	5·0	18·1	49·7	69·6	54·0	25·2	23·0	66·0	47·5	79·1	532·5

***Staufen* im Taunus; Villa v. Reinach.**

8° 25′ ö. L. v. Gr, 50° 8′ n. Br, 405 m.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
71·8	16·9	38·6	22·9	62·3	120·2	56·4	13·3	26·4	98·7	59·2	124·9	711·6

***Wirtheim* an der Kinzig.**

(9° 16′) ö. L. v. Gr., (50° 13′) n. Br., 135 m.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
53·0	13·1	27·1	59·0	66·6	77·5	84·2	38·0	40·4	78·1	68·2	107·7	712·9

Wiesbaden.

8° 13′ ö. L. v. Gr, 50° 5′ n. Br., 113 m.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
45·7	13·9	36·7	18·6	57·7	102·0	49·4	27·3	31·9	73·1	36·6	87·0	579·9

Digitized by Google

Vegetationszeiten in Frankfurt am Main

beobachtet von Dr. Julius Ziegler im Jahre 1886.

(*Bo. s.* = Blattoberfläche sichtbar; *e. Bth.* = erste Blüthe offen; *Vbth.* = Vollblüthe, über die Hälfte der Blüthen offen; *e. Fr.* = erste Frucht reif; *a. Fr.* = allgemeine Fruchtreife, über die Hälfte der Früchte reif; *a. Lbv.* = allgemeine Laubverfärbung, über die Hälfte der Blätter verfärbt; *a. Lbf.* = allgemeiner Laubfall, über die Hälfte der Blätter abgefallen. Die eingeklammerten Angaben sind nur annähernd genau. Die zur Vergleichung dienenden Mittel sind aus den 17 Jahren 1867 bis 1883 berechnet.)

Monat	Tag	Name der Pflanze	Vegetations-Stufe	Abweichung vom Mittel. Tage voraus	zurück
Febr.	10	Corylus Avellana, Haselnuss	*e. Bth.*	. .	11
März	18	Galanthus nivalis, Schneeglöckchen	*e. Bth.*	. .	22
	22	Leucojum vernum, Frühlingsknotenblume	*e. Bth.*	. .	20
	23	Crocus luteus, gelber Safran	*e. Bth.*	. .	20
	29	Cornus mas, gelber Hartriegel	*e. Bth.*	. .	24
	29	Anemone nemorosa, Windröschen	*e. Bth.*	. .	6
April	4	Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie	*Bo. s.*	. .	1
	7	Prunus Armeniaca, Aprikose	*e. Bth.*	. .	3
	9	Ribes rubrum, Johannisbeere	*e. Bth.*	. .	4
	13	Prunus avium, Süsskirsche	*e. Bth.*	. .	3
	14	Prunus spinosa, Schlehe	*e. Bth.*	. .	3
	15	Persica vulgaris, Pfirsich	*e. Bth.*	. .	2
	18	Pyrus communis, Birne	*e. Bth.*	. .	4
	18	Tilia parvifolia, kleinblättrige Linde	*Bo. s.*	2	. .
	20	Ribes rubrum, Johannisbeere	*Vbth.*	. .	4
	20	Prunus avium, Süsskirsche	*Vbth.*	. .	2
	22	Persica vulgaris, Pfirsich	*Vbth.*	. .	2
	25	Pyrus Malus, Apfel	*e. Bth.*	. .	2
	25	Pyrus communis, Birne	*Vbth.*	. .	1
	26	Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie	*e. Bth.*	2	. .
	27	Syringa vulgaris, Syringe	*e. Bth.*	0	0
	28	Vitis vinifera, Weinrebe	*Bo. s.*	. .	5
Mai	3	Pyrus Malus, Apfel	*Vbth.*	4	. .
	5	Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie	*Vbth.*	5	. .
	7	Syringa vulgaris, Syringe	*Vbth.*	4	. .
	(22)	Atropa Belladonna, Tollkirsche	*e. Bth.*	(6)	. .

Digitized by Google

Monat	Tag	Name der Pflanze	Vegetations-Stufe	Abweichung vom Mittel. Tage voraus	zurück
Mai	23	Sambucus nigra, Hollunder	*e. Bth.*	. .	1
Juni	(1)	Prunus avium, Süsskirsche	*e. Fr.*	(9)	. .
	3	Sambucus nigra, Hollunder	*Vbth.*	7	. .
	5	Vitis vinifera, Weinrebe	*e. Bth.*	11	. .
	10	Ribes rubrum, Johannisbeere	*e. Fr.*	8	. .
	11	Castanea vesca, zahme Kastanie	*e. Bth.*	9	. .
	(18)	Prunus avium, Süsskirsche	*a. Fr.*	(8)	. .
	19	Castanea vesca, zahme Kastanie	*Vbth.*	7	. .
	20	Vitis vinifera, Weinrebe	*Vbth.*	7	. .
	20	Tilia parvifolia, kleinblättrige Linde . .	*e. Bth.*	3	. .
	23	Lilium candidum, weisse Lilie	*e. Bth.*	1	. .
	30	Tilia parvifolia, kleinblättrige Linde . . .	*Vbth.*	1	. .
Juli	1	Lilium candidum, weisse Lilie	*Vbth.*	0	0
	2	Ribes rubrum, Johannisbeere	*a. Fr.*	. .	1
	4	Catalpa syringaefolia, Trompetenbaum .	*e. Bth.*	. .	1
	(5)	Prenanthes purpurea, Hasenlattich . . .	*e. Bth.*	(4)	. .
	12	Catalpa syringaefolia, Trompetenbaum .	*Vbth.*	2	. .
	(12)	Atropa Belladonna, Tollkirsche	*e. Fr.*	(11)	. .
	25	Sambucus nigra, Hollunder	*e. Fr.*	15	. .
August	9	Aster Amellus, Sternblume	*e. Bth.*	(4)	. .
	20	Sambucus nigra, Hollunder	*a. Fr.*	9	. .
	22	Colchicum autumnale, Herbstzeitlose . .	*e. Bth.*	9	. .
Septbr.	(6)	Vitis vinifera, Weinrebe	*e. Fr.*	. .	(8)
	8	Colchicum autumnale, Herbstzeitlose . .	*Vbth*	6	. .
	8	Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie .	*e. Fr.*	7	. .
	28	Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie .	*a Fr.*	1	. .
Oktbr.	(15)	Vitis vinifera, Weinrebe	*a. Fr.*	(6)	. .
	(23)	Vitis vinifera, Weinrebe	*a. Lbv.*	. .	(1)
	(24)	Tilia parvifolia, kleinblättrige Linde . . .	*a Lbv.*	. .	(5)
	(25)	Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie .	*a. Lbv.*	. .	(7)
	(31)	Prunus avium, Süsskirsche	*a. Lbv.*	. .	(7)
Novbr.	(8)	Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie .	*a. Lbf.*	. .	(8)

Digitized by Google

Tabelle der Grundwasser-Schwankungen in Frankfurt am Main im Jahre 1886.

Höhe des Wasserstandes über dem Nullpunkt des Mainpegels in Centimetern.

Ort der Brunnen	Gutleutstrasse 204 (Südlich.) *Dir. Schiele.*	Gutleutstrasse 204 (Nördlich.) *Dir. Schiele.*	Schneidwallgasse 4. *Dr. Rössler.*	Stiftstr. 30 Bürgerhosp. *Hspm. Reichard.*	Hochstrasse 4. *Ph. Weydt.*	Feldstrasse 8. *Dr. Julius Ziegler.*
Höhe des Terrains über dem Nullpunkt des Mainpegels.	593	642	854	1121	1153	1292
Höhe der Sohle des Brunnens über dem Nullpunkt des Mainpegels.	—144	—301	+69	—16	+345	+912
4. Januar	54	82	**72**	550	669	939
11. „	52	82	77	542	670	943
18. „	61	83	76	544	673	946
25. „	63	84	74	538	671	946
1. Februar	66	84	80	540	676	950
8. „	56	83	77	536	674	961
15. „	58	86	80	538	678	966
22. „	60	87	80	539	676	965
1. März	66	89	80	534	675	963
8. „	65	88	82	545	668	956
15. „	71	89	84	544	668	953
22. „	66	88	83	546	673	950
29. „	68	89	91	541	**679**	963
5. April	67	90	95	543	**679**	970
12. „	68	91	93	543	678	**971**
19. „	69	92	92	540	676	969
26. „	70	**93**	88	557	673	963
3. Mai	70	91	86	555	673	957
10. „	70	91	90	558	675	953
17. „	**72**	88	92	543	672	948
24. „	67	87	92	536	670	943
31. „	66	87	91	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Digitized by Google

7. Juni	66	86	90	541	667	931
14. „	66	85	90	543	666	929
21. „	66	84	**97**	547	667	925
28. „	63	82	93	566	667	921
5. Juli	59	80	92	**577**	667	919
12. „	59	79	89	**577**	666	(**918**)
19. „	56	78	92	559	666	Brunnen leer
26. „	55	77	94	552	666	
2. August	53	74	92	547	666	
9. „	50	73	89	543	659	
16. „	48	71	88	544	655	
23. „	50	69	87	562	655	
30. „	49	67	86	542	652	
6. September	49	65	86	536	646	
13. „	44	64	84	534	644	
20. „	46	63	84	529	643	
27. „	42	61	82	524	643	
4. Oktober	40	59	82	529	640	
11. „	**39**	56	83	535	645	
18. „	**39**	57	91	531	640	
25. „	**39**	56	87	522	639	
1. November	40	54	87	525	638	
8. „	41	53	90	525	638	
15. „	43	52	91	524	639	
22. „	44	51	88	524	637	
29. „	49	**50**	89	522	638	
6. December	52	**50**	88	520	**636**	
13. „	57	51	93	**518**	638	
20. „	57	53	95	524	648	
27. „	58	56	96	533	653	
Grösste Differenz im ganzen Jahre	33	43	25	59	43	(53)

Jahres-Uebersicht

der meteorologischen Beobachtungen zu Frankfurt am Main 1886.

Mittlerer Luftdruck		751·7 mm
Höchster beobachteter Luftdruck	am 8. Februar	772·8 „
Niedrigster „ „	„ 8. December	724·0 „
Mittlere Lufttemperatur		9·8 ° C.
Höchste beobachtete Lufttemperatur	am 22. Juli	30·9 „
Niedrigste „ „	„ 12. Januar	—9·9 „
Höchstes Tagesmittel der Lufttemperatur	„ 22. Juli	24·4 „
Niedrigstes „ „ „	„ 12. Januar	—6·4 „
Mittlere absolute Feuchtigkeit		7·3 mm
„ relative „		75 %
Höhensumme der atmosphärischen Niederschläge		578·1 mm
Mittlerer Wasserstand des Mains		64 cm
Höchster „ „ „	am 26. März	299 „
Niedrigster „ „ „	„ 21. u. 25. September	0 „
Zahl der Tage mit Niederschlag		184
„ „ „ „ Regen		152
„ „ „ „ Schnee		44
„ „ „ „ Hagel		2
„ „ „ „ Thau		41
„ „ „ „ Reif		16
„ „ „ „ Nebel		20
„ „ „ „ Gewitter		19
„ „ „ „ Sturm		26
„ „ beobachteten*) N-Winde		112
„ „ „ NE „		177
„ „ „ E „		175
„ „ „ SE „		50
„ „ „ S „		86
„ „ „ SW „		283
„ „ „ W „		132
„ „ „ NW „		39
„ „ „ Windstillen		41
Mittlere Windstärke		1·3.

*) Drei Beobachtungen täglich.

Digitized by Google

Berichtigungen.

Die Niederschlagshöhe des 25. August 1886 betrug in Frankfurt a. M. 0·2, nicht 1·2 mm.

Im Jahresbericht für 1884—85, S. 65 ist die Länge von Gotha mit 9° 43' statt 10° 43' östl. v. Gr. angegeben, S. 69 die mittlere Jahressumme von Ramholz mit 650·0 statt 732·0 mm. S. 72 muss es bei Worms 13²/₃ statt 12²/₃ J. und nicht Münzingen, sondern Münsingen heissen. Die Regenmenge betrug an der Kanalschleuse bei Frankfurt bezw. Niederrad (S. 80) 1884 im Juli 60·3, im August 49·1 und in allen 8 Monaten 337·8 mm, 1885 im November 56·1, im Jahr 520·8 mm, darnach die mittlere Summe im Juli 57·1, im August 34·5, im November 31·8 und die Summe der Monatsmittel 488·9 mm (desgl. S. 64). An der Kanalschleuse bei Okriftel bezw. Kelsterbach (S. 92) betrug die Regenmenge 1884 im December 69·6, demnach in allen 7 Monaten 336·7 mm, die mittlere Summe im December 44·8 und die Summe der Monatsmittel 556·8 mm. S. 103 Zl. 17 v. o. ist Juni statt Juli zu setzen.

Digitized by Google

Inhalt.

Digitized by Google

Nummer
Thermom

Höhe des Barometers über dem Meeres-Niveau 103 Meter.
Höhe des Thermometers über dem Erdboden . 2·12 Meter.
Höhe des Regenmessers über dem Erdboden . . 1·00 Meter.

tive Feu % 2 h p	1	ag ld Zeit	Schneehöhe 9 h a cm	Schneedecke 12 h m	Wasserhöhe des Mains cm	Anmerkungen	Datum
85		. . . .	1	Schnd.	48	’.	1
92		)1/2 h p.	. . .	. . .	46	. . . .	2
87		. . . .	. . .	. . .	52	. . . .	3
73		. . . .	. . .	. . .	63	⌴ш 2. 3.	4
53		. . . .	. . .	. . .	80	⌴ш n. 1. 2.	5
95		✳ 3.	. . .	. . .	104	⌴ш n. 1.	6
70		. . . .	2	Schnd.	167	. . . .	7
72		. . . .	(1)	Schnd.	181	⌴ш n.	8
78		. . . .	5	Schnd.	180	. . . .	9
83		. . . .	5	Schnd.	160	. . . .	10
69		. . . .	5	Schnd.	131	. . . .	11
85		. . . .	6	Schnd.	107	. . . .	12
78		. . . .	5	Schnd.	96	. . . .	13
77		. . . .	5	Schnd.	96	. . . .	14
82		. . . .	4	Schnd.	82	. . . .	15
90		23/4 h p.	3	Schnd.	73	. . . .	16
79		. . . .	(2)	Schnd.	72	⌴ 2	17
48		. . . .	(1)	(Schd.)	67	. . . .	18
64		. . . .	. . .	. . .	65	. . . .	19
78		. . . .	2	Schnd.	62	. . . .	20
67		. . . .	4	Schnd.	60	. . . .	21
69		. . . .	3	Schnd.	57	. . . .	22
68		. . . .	4	Schnd.	51	. . . .	23
78		. . . .	3	Schnd.	35	. . . .	24
87		. . . .	2	Schnd.	44	≡ 2. 3.	25
82		. . . .	. . .	. . .	53	≡ n. 1.	26
76		. . . .	. . .	. . .	57	. . . .	27
75		. . . .	. . .	. . .	57	. . . .	28
73		. . . .	. . .	. . .	57	. . . .	29
66		. . . .	. . .	. . .	57	. . . .	30
66		33/4 - 9 h p.	. . .	. . .	56	⌴ш 2. 3	31
76	8		. . .	19 Tage.	81 Mittel.		

er Tage
"
"
"
"
"
"

Temperatur der Pentaden °C.

Datum	Mittlere Temperatur
1 - 5. Jan.	4·5
6 - 10. "	−1·8
11 - 15. "	−2·1
16 - 20. "	1·4
21 - 25. "	−1·9
26 - 30. "	2·7

Höchste beobachtete Schneedecke	6 cm. am 12.
Höchster Wasserstand des Mains	181 cm. am 8.
Niedrigster Wasserstand des Mains	35 cm. am 24.

Digitized by Google

Institut des Physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. Ansicht vom botanischen Garten

Jahresbericht

des

Physikalischen Vereins

zu

Frankfurt am Main

für das Rechnungsjahr

1886—1887.

Mit 2 Lichtdruckbildern und 4 photolithographischen Blättern.

Frankfurt am Main.

C. Naumann's Druckerei.

1888.

Digitized by Google

Digitized by Google

Vereinsnachrichten.

Mitglieder.

Der Physikalische Verein zählte im Geschäftsjahr 1885—86 311 wirkliche Mitglieder, von welchen im neuen Rechnungsjahre 30 ausgetreten, verzogen oder gestorben sind, während 16 Mitglieder neu aufgenommen wurden, so dass dem Verein im Jahre 1886—87 297 wirkliche Mitglieder angehörten, deren Namen die folgenden sind:

Herr Albert, E. C., Mechanikus.
„ Alfermann, F., Apotheker.
„ Alten, Heinrich.
„ Ambrosius, J. D.
„ Andreae, Achilles.
„ Andreae, Hermann.
„ Andreae-Passavant.
„ Askenasy, A.
„ Askenasy, M., Dr. med., Hofrath.
„ Auffarth, F. B.
„ Baer, Max.
„ Bansa, Gottlieb.
„ de Bary, Heinr. Anton.
„ de Bary, Jac., Dr. med.
„ Baumann, C. J., Opernsänger.
„ Baunach, Victor.
„ Belli, Ludw., Dr. phil., Chemiker.
„ Berger, Joseph, Dr. phil.
„ v. Bethmann, Simon Moritz, Freiherr.
„ Beyerbach, Eduard.
„ Bing, Michael.
„ Blum, Isaak, Lehrer.
„ Blumenthal, E., Dr. med.
„ Bockenheimer, J. H., Dr. med.
„ Bode, Paul, Dr. phil., Lehrer.
„ Bolongaro, C. M.
„ Bonn, Ph. B.
„ Bonn, Wilh. B.
„ Böttger, Hugo, Director.

Herr Böttger, Bruno.
„ Braun, W.
„ Braunfels, Otto.
„ Brentano, Louis, Dr. jur.
„ Brönner, Julius.
„ Brönner, Robert.
„ Buchka, F. A., Apotheker.
„ Büttel, Wilhelm.
„ Cahn, Julius E.
„ Cuyrim, Victor, Dr. med.
„ Cristiani, Carl Anton.
„ Dann, Leopold.
„ Degener, Dr., Zahnarzt.
„ Deichler, J. C., Dr. med.
„ Diehl, Th., Dr. phil.
„ Dobriner, Hermann, Lehrer.
„ Dondorf, B.
„ v. Donner, Phil.
„ Donner, P. C.
„ Drory, William W., Director.
„ Dun, Alfred.
„ Ehrenbach, R.
„ Ellinger, Leo.
„ Emden, Leopold.
„ Engelhard, Carl, Apotheker.
„ v. Erlanger, L., Freiherr.
„ Ettling, Georg Friedr. Jul.
„ Eurich, Heinr.
„ Eyssen, Georg, Ingenieur.

Digitized by Google

Herr Feist-Belmont, Carl.
„ Feist, J., Dr. phil.
„ Fellner, J. C.
„ Finger, Eduard.
„ Finger, Fr. A., Dr. phil., Oberlehrer.
„ Flersheim, Eduard.
„ Flersheim, Robert.
„ Flesch, J. G., Dr. med.
„ Franc v. Lichtenstein, R.
„ Frank, H., Apotheker.
„ Fresenius, Phil., Dr. phil., Apotheker.
„ Frey, Philipp.
„ Fridberg, R., Dr. med.
„ Friedmann, H.
„ Friedmann, Joseph.
„ Fries-Dondorf, Jacob.
„ v. Fritzsche, C. A. Th., Dr. phil.
„ Frohmann, F.
„ Fronmüller, Conrad, Dr. phil.
„ Fulda, Carl Herm.
„ Fuld, Dr., Justizrath.

„ Gans, Leo, Dr. phil.
„ Gerson, Jacob, General-Consul.
„ Gils, W., Lehrer.
„ • Goeckel, L., Director.
„ Goldmann, H.
„ Goldschmidt, Adolf B. H.
„ Goldschmidt, M. B.
„ Goldschmidt, Eduard.
„ Gontard, Friedr. Moritz.
„ Grimm, H.
„ Grund, W., Dr. phil.
„ Grunelius, Adolf.
„ v. Guaita, Max.

„ Hahn, Adolf L. A.
„ Hahn, Aug., Dr. phil., Lehrer.
„ Hahn, Louis A.
„ Hahn, Moritz L. H.
„ Hanau, Heinr. Ant.
„ Hartmann, Eugen, Fabrikant.
„ Hartmann, Philipp.
„ Hasslacher, Franz.
„ Hauck, Otto.
„ Heineken, Fred.
„ Henrich, jun., C. F.
„ Herold, Rudolph.
„ v. Heyden, L., Major z. D., Dr. phil.
„ v. Heyder, J. G.
„ Hilf, Philipp.
„ Hilger, Herm., Mechaniker u. Optiker.
„ Hirsch, Arthur.
„ Höchberg, Otto.
„ Hoff, Carl.
„ Hohenemser, Wilhelm.
„ Holthof, F., Hauptmann z. D.

Herr v. Holzhausen, Georg, Freiherr.
„ Holzmann, Ph.
„ Holzmann, W.
„ Horkheimer, Anton.
„ Horstmann, H.

„ Jassoy, Ludw. Wilh., Apotheker.
„ Jasper, Just., Lehrer.
„ Jügel, F.

„ Kahn, H.
„ Kayser, L.
„ Keller, Adolf.
„ Kerner, G., Dr. phil.
„ Kessler, Heinrich.
„ Kirchheim, Simon, Dr. med.
„ Kirchner, Ernst.
„ Kissel, Georg.
„ Klein, Jacob Philipp.
„ Klein, Nicolaus.
„ Kleyer, Adolph, Dr. phil.
„ Klimsch, Carl.
„ Klotz, Carl.
„ Knopf, Hermann.
„ Knopf, Ludwig, Dr. jur., Stadtrath.
„ Koenitzer, C. E.
„ Kohn, C., Director.
„ Kohn-Speyer, Sigismund.
„ Kotzenberg, Gust.
„ Küchler, Ed.
„ Kugler, Adolf.

„ Ladenburg, Emil, Geh. Cmrz.-Rath.
„ Laemmerhirt, C., Director.
„ Lattmann, Otto.
„ Lindheimer, Dr. jur.
„ Lindheimer, Ernst.
„ Lindheimer, Julius.
„ Lindley, W. H., Baurath.
„ Lion, Franz.
„ Lochmann, Richard.
„ Lorey, Carl, Dr. med.
„ Lönholdt, Georg.
„ Lucius, Eugen, Dr. phil.

„ Maas, M., Dr. jur.
„ Mahr, G. W.
„ Mainz, L.
„ Manskopf, J. Ph. N.
„ Marburg, Rudolf.
„ Marx, Ferd. Aug., Dr. med.
„ Matti, J. J. A., Dr. jur.
„ May, Franz, Dr. phil.
„ May, Julius.
„ May, Martin.
„ Meister, W. C. J.
„ Meixner, Richard.
„ Melcher, Heinrich.
„ Menssing, Eduard.

Digitized by Google

Herr Merton, Z.
„ Merton, Wilhelm.
„ Metzler, A.
„ Metzler, Wilhelm.
„ Mezger, Hermann.
„ Michaelis, Julius.
„ Milani, Heinrich.
„ Minjon, Hermann.
„ Moehring, Georg H.
„ Mohr, J. W., Bockenheim.
„ Moldenhauer, Karl.
„ Mouson, Daniel.
„ Mössinger, Victor.
„ Mumm v. Schwarzenstein, H., Consul.
„ Mumm v. Schwarzenstein jun., Herm.
„ Müller, Franz, Lehrer.
„ Nestle, Richard.
„ Neubert, W. L.
„ Neubürger, Theodor, Dr. med.
„ v. Neufville, Alfred.
„ v. Neufville, Otto.
„ Neumeier, S., Apotheker.
„ Niederhofheim, A.
„ Nonne, August, Apotheker.
„ Opificius, L.
„ Oplin, Adolf.
„ Oppel, Herm., Mechaniker.
„ Oppenheimer, M.
„ Osterrieth-Laurin, August.
„ Passavant, G., Dr. med.
„ Petersen, Theodor, Dr. phil.
„ Petsch-Goll, J. Ph., Geh. Cmrz.-Rath.
„ Pfeffel, Friedr.
„ Pfeiffer, Eugen.
„ Pfeiffer, Theodor.
„ Pfungst, Julius.
„ Poppelbaum, H.
„ Posen, Eduard J.
„ Posen, J. L.
„ Puls, Otto, Syndicus der Handelskammer und k. rumän. Consul
„ Quilling, Friedr. Wilh.
„ Raab, Alfred, Dr. phil.
„ Rabinowicz, W., Dr. phil.
„ Reichard, August
„ Reichard, Gottlob.
„ Reichard-d'Orville, Georg.
„ Reiffenstein, Carl Theodor.
„ v. Reinach, A.
„ Reiss, Jacques, Geh. Com.-Rath.
„ Reiss, Paul.
„ Renner, Fritz.
„ Ricard-Abenheimer, L. A.
„ Richard, Ferd.
„ Rikoff, Jacob.

Herr Robert, E., Dr. med.
„ Rosenberger, F., Dr. phil.
„ Roeder, Theodor.
„ Rössler, Hector.
„ Rössler, Heinrich, Dr. phil.
„ Roth, G.
„ Roth, H.
„ v. Rothschild, W. Karl, Freiherr.
„ Rühl, H.
„ Rumpf, Gustav Andreas, Dr. phil.
„ Ruoff, G., Dr. phil.
„ Rüdiger, Dr., Homburg v. d. H.
„ Schäfer, F. E.
„ Scharff, Alexander.
„ Schiff, Ludwig.
„ Schilling, Siegfried.
„ Schlemmer, J. F. S. M., Dr. jur.
„ Schlesicky, E.
„ Schlesicky-Ströhlein, F.
„ Schleussner, C., Dr. phil.
„ Schmidt, Gustav.
„ Schmidt, Heinr., Dr. med.
„ Schmidt, J. Ad. F., Dr. med.
„ Schmidt, Leopold.
„ Schmidt-Metzler, Moritz, Dr med.
„ Schmidt-Scharff, A.
„ Schmölder, P. A.
„ Schnapper, Isidor Heinrich.
„ Schneider, Alexander.
„ Schneider, Johannes.
„ Schölles, Joh., Dr. med.
„ Schuster, J.
„ Schütz, H., Dr. phil., Oberlehrer
„ Schwab, Moses.
„ Schwarzschild, Ferd.
„ Schwarzschild, M.
„ Seestern-Pauly, G.
„ Seitz, Hermann.
„ Sillig, E.
„ Soemmerring, Carl.
„ Sonnemann, Leopold.
„ Speyer, Wilh., stud. chem.
„ Spiess, Alex., Dr. med., San.-Rath.
„ Stahl, Dr. med.
„ St. Goar, M.
„ Steffan, Ph. J., Dr. med.
„ Stein, Sieg. Th., Dr. med., Hofrath.
„ Stelz, Ludw., Lehrer.
„ Stephani, C. J., Dr. phil.
„ Stern, Theodor.
„ Strauss, O. D.
„ Stroof, J., Director.
„ Stumm, Hugo, Rittmeister.
„ Töplitz, Julius.
„ Treupel, Friedr. Daniel.

Digitized by Google

Herr Ullmann, Jul.
„ Una, S.

„ Valentin, J.
„ Verhuven, H. Fr.
„ Vogt, Ludwig, Director.

„ Weber, Andr., Stadtgärtner.
„ Weber, H.
„ Weckerling, F.
„ Weiffenbach, Th.
„ Weinmann, A.

Herr Wertheim, L.
„ Werthheimber, Em
„ Wirsing, F. W.
„ Wirsing, Paul, Dr. med.
„ Woell, W.
„ Wollweber, Friedr. Wilhelm.

„ Zehfuss, G., Dr. phil., Professor.
„ Zerbe, Carl, stud. chem.
„ Ziegler, Julius, Dr. phil.
„ Zimmer, Georg Conrad

Digitized by Google

Ehren-Mitglieder.

Herr Prof. Dr. Abbe in Jena.
„ Friedrich Thomas Albert dahier.
„ Prof. A. v. Baeyer in München.
„ Akademiker Dr. Baudouin in Paris.
„ Prof. Dr. Becquerel in Paris.
„ Prof. Dr. Wilhelm von Bezold, Director des k. meteorol. Institutes in Berlin.
„ Prof. Dr. A. Buchner in München.
„ Geh. Hofrath Professor Dr. Bunsen in Heidelberg.
„ Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Duflos in Annaberg.
„ Prof. Dr. E. Erlenmeyer dahier.
„ Prof. Dr. G. Th. Fechner in Leipzig.
„ Prof. Dr. Emil Fischer in Würzburg.
„ Prof. Dr. R. Fittig in Strassburg i. E.
„ Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Förster, Director der k. Sternwarte in Berlin.
„ Geh. Hofrath Prof. Dr. Fresenius in Wiesbaden.
„ Prof. Dr. Carl Gräbe in Genf.
„ Prof. Dr. S. Günther in München.
„ Geh. Hofrath Prof. Dr. Hankel in Leipzig.
„ Dr. Julius Hann, Director der k. k Centralanst. f. Met. u. Erdmagn. in Wien, Hohe Warte
„ Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Helmholtz in Berlin.
„ Dr. Gustav Hellmann, Oberbeamter des k. met. Inst. in Berlin.
„ Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. A. W. Hofmann in Berlin.
„ Hermann Honegger in Orotava auf Teneriffa.
„ Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Kekulé in Bonn.

Herr Friedrich Jacob Kessler, Senator.
„ Prof. Dr. E. Kittler, Darmstadt.
„ Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Knoblauch in Halle.
„ Prof. Dr. Friedr. Kohlrausch in Würzburg.
„ Geh. Hofrath Prof. Dr. Herm. Kopp in Heidelberg.
„ Prof. Dr. W. Koeppen in Hamburg, Seewarte.
„ Prof. Dr. F. Kuhlmann in Lille.
„ Prof. Dr. A. Kundt in Strassburg.
„ Geh. Regier.-Rath Prof. Dr. Landolt in Berlin.
„ Prof. Dr. Lenz, Mitglied der kais. russ. Akademie in St. Petersburg.
„ Prof. Dr. Lerch in Prag.
„ Prof. Dr. C. Liebermann in Berlin.
„ Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Limpricht in Greifswald.
„ Dr. J. Löwe dahier.
„ Prof. Dr. Löwig in Breslau.
„ Prof. Dr. E. Mach in Prag.
„ Prof. Dr. F. Melde in Marburg.
„ Prof. Dr. Mendelejeff in St. Petersburg.
„ Prof. Dr. Lothar Meyer in Tübingen.
„ Prof. Dr. V. Meyer in Göttingen.
„ Prof. Dr. H. Mohn, Director der k. norweg. meteorol. Centralanstalt in Christiania.
„ Prof. Dr. Mulder in Utrecht.
„ Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Neumann in Königsberg.
„ Prof. Dr. G. Neumayer, wirkl. Geh. Adm.-Rath u. Director der Deutschen Seewarte in Hamburg.

Digitized by Google

Herr Dr. L. F. Nilson in Stockholm.
„ Prof. Dr. J. J. Oppel dahier.
„ Geheimrath Prof. Dr. M. v. Pettenkofer in München.
„ Dr. O. Pettersson in Stockholm.
„ Prof. Dr. Raoul Pictet in Genf.
„ Prof. Dr. Rammelsberg in Berlin.
„ Prof. Dr. v. Reusch in Stuttgart, Schlossstr. 33.
„ Prof. Theod. Richter in Freiberg.
„ Prof. H. E. Roscoe in Manchester.
„ Prof. Dr. v. Sandberger in Würzburg.
„ Reg.-Rath Dr. W. Siemens in Berlin.
„ Prof. Dr. W. Staedel in Darmstadt.
„ Prof. Dr. Stern in Zürich-Hottingen, Engl. Viertel 44.
„ Dr. med. W. Stricker dahier.
„ Prof. Silvanus P. Thompson in London, 20 Arundel Gardens.
„ Prof. Dr. Sir William Thomson in Manchester.

Herr Prof. Dr. John Tyndall in London.
„ Geh. Medicinalrath Prof. Dr. Virchow in Berlin.
„ Prof. Dr. H. W. Vogel in Berlin.
„ Dr. G. H. Otto Volger in Soden i. T.
„ Prof. Dr. Volhard in Erlangen.
„ Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien, Höllgasse 9.
„ Wirkl. Geh.-Rath Prof. Dr. Wilh. Weber in Göttingen.
„ Prof. Dr. Adolf Weiss in Lemberg.
„ Hofrath Prof. Dr. Wiedemann in Leipzig.
„ Prof. Dr. V. Wietlisbach in Bern.
„ Prof. und Akademiker Dr. Wild in St. Petersburg.
„ Prof. Dr. H. Will in Giessen.
„ Prof. Dr. Clemens Winkler in Freiberg, Sachsen.
„ Prof. Dr. Wislicenus in Leipzig.
„ Prof. Dr. Wüllner in Aachen.

Digitized by Google

Vorstand.

Der Vorstand des Physikalischen Vereins wurde in dem Geschäftsjahre von October 1886 bis ebendahin 1887 von folgenden Herren gebildet:

Dr. phil. Theodor Petersen,
Dr. phil. Julius Ziegler,
Apotheker Carl Engelhard,
Director Dr. Heinrich Roessler,
Dr. med. J. de Bary,
H. Milani.

Als Vorsitzender fungirte Herr Dr. Petersen, als Secretair Herr C. Engelhard und als Cassirer Herr Director Dr. Roessler.

Lehrthätigkeit.

Von den Docenten des Vereins, den Herren Professor Dr. G. Krebs als Physiker und Dr. B. Lepsius als Chemiker wurden im abgelaufenen Geschäftsjahre folgende, von Vereins-Mitgliedern, Abonnenten und Schülern der oberen Klassen hiesiger höherer Schulen mit reger Theilnahme besuchte Vorlesungen gehalten:

A. Im Winter-Semester 1886—1887.

Montag, Abends von 7—8 Uhr: Geschichte der Chemie. Herr Dr. B. Lepsius.

Dienstag, Abends von 7—8 Uhr und Donnerstag, Abends von 6—7 Uhr: Allgemeine Chemie, organischer Theil, mit besonderer Berücksichtigung der medicinisch und physiologisch wichtigen Stoffe. Herr Dr. B. Lepsius.

Mittwoch, Abends von 6—7 Uhr: Die Lehre vom Licht (zugleich Schülervortrag). Herr Prof. Dr. Krebs.

Freitag, Abends von 7—8 Uhr: Die Grundlehren der Astronomie. Herr Prof. Dr. Krebs.

Samstag, Abends von 7—8 Uhr: Mittheilungen und Besprechungen über neue Entdeckungen im Gebiete der Physik und Chemie.

Digitized by Google

B. Im Sommer-Semester 1887.

Dienstag, Abends von 7—8 Uhr und Donnerstag, Abends von 6—7 Uhr: Organische Chemie, mit besonderer Berücksichtigung der medicinisch und physiologisch wichtigen Stoffe. Zweiter Theil: Die aromatischen und alkoloïdischen Substanzen. Herr Dr. B. Lepsius.

Mittwoch, Abends von 6—7 Uhr: Die Lehre vom Schall (zugleich Schülervortrag). Herr Prof. Dr. Krebs.

Samstag, Abends von 7—8 Uhr: Mittheilungen und Besprechungen über neue Entdeckungen und Erfahrungen im Gebiete der Physik und Chemie.

An den samstägigen Vereinsabenden wurden folgende Gegenstände in grösseren Vorträgen oder kleineren Mittheilungen behandelt:

I. Von Herrn Professor Dr. Krebs.

1) Vorzeigung eines Induktionsapparates für ärztliche Zwecke, eines elektrischen Gaszünders und eines galvanischen Elementes von Upward und Pridham. In Betreff des Gaszünders wird hervorgehoben, dass er an die Batterie für die elektrischen Hausschellen angeschlossen werden kann. Neben dem Hauptbrenner befindet sich ein Lochbrenner, welcher mittels eines mehrfach durchbohrten Hahns beim Drehen sich öffnet; hierauf berührt ein an dem Hahn befestigter Messingstab ein elastisches Metallplättchen; Stab und Plättchen sind von einander isolirt und durch Drähte mit der Hausbatterie verbunden; in die Leitung ist eine Drahtrolle eingeschaltet, in welcher ein Eisenkern steckt; sobald der Stab das Plättchen bei weiterem Drehen des Hahnes verlässt, entsteht ein starker Induktionsfunke, welcher das aus dem Lochbrenner strömende Gas entzündet; sogleich darauf öffnet sich bei fortgesetztem Drehen des Hahnes der Hauptbrenner und es entzündet sich das aus ihm strömende Gas an der Flamme des Lochbrenners.

2) Ueber die verschiedenen Arten der Bestimmung der Geschwindigkeit des Lichtes.

3) Ueber Cyklonen. Nachdem der Vortragende das Wesen der Cyklonen im Allgemeinen erörtert, behandelte derselbe den Untergang des Schiffes „Augusta“ durch eine Cyklone bei Aden. — Hierauf wurden noch einige Versuche mit neueren Demonstrationsapparaten ausgeführt und eine Batterie von sechs Trockenelementen vorgezeigt.

Digitized by Google

4) Wirkungen des Luftdrucks und der Capillarität. — Grundversuch der Induktion. Der letztere wurde mit Benutzung des von der Firma Hartmann & Braun in Bockenheim konstruirten Demonstrationsgalvanometers angestellt.

5) Versuche mit Trockenelementen. — Eine dynamoelektrische Zündmaschine. — Eine Hebevorrichtung. — Ein neues Telephon. Die Firma Berliner hatte dem Physik. Verein eine Telephonstation zum Vorzeigen überschickt, welche aufgestellt und auf ihre Güte geprüft wurde. Sie erwies sich nach allgemeinem Zugeständniss als vortrefflich.

6) Verordnung über die Anlegung von Blitzableitern. Im Auftrage der Stadt Frankfurt hatte eine vom Physikalischen Verein ernannte Kommission eine Verordnung über die Anlegung von Blitzableitern entworfen, welche auch im Druck erschienen ist. Dieselbe wurde in der Vorlesung im Einzelnen erörtert. — Darauf wurde die neueste, wesentlich von Mach in Prag aufgestellte Fassung der Grundgesetze der Mechanik besprochen.

7) Ueber Interferenz und Beugung des Lichtes. Es galt zu zeigen, dass die Grundversuche über die Interferenz und die Beugung des Lichtes sich auch ohne Sonnen- oder stärkeres künstliches Licht, z. B. mit Gaslicht befriedigend ausführen lassen.

8) Ueber erzwungene Schwingungen. Es wurde dargelegt, in wiefern sich die sogenannten Eigenschwingungen von den erzwungenen unterscheiden. Durch eine Anzahl Versuche wurde der Unterschied deutlich gemacht.

9) Ueber Kosmogenie. Der Vortragende verbreitete sich über die zahlreichen Versuche, die Entstehung des Weltgebäudes zu erklären.

10) Ueber die Polarisation bei der doppelten Brechung des Lichtes. Der Vortragende machte einige Versuche mit zwei Kalkspathprismen; die optische Achse des einen war der brechenden Kante parallel und die andere senkrecht auf derselben. An der Hand dieser Versuche, mit Zuhilfenahme einer Turmalinplatte, wurde dargelegt, dass bei der doppelten Brechung die Lichtstrahlen polarisirt sind.

11) Die Ansichten von Corguillé über das Wesen der Elektrizität. Die Ansichten Corguillé's über das Wesen der Elektrizität stützen sich auf die unitarische Theorie. Den elektrischen Strom erklärt er als Aetherstrom. In Betreff der Gewitterelektrizität lehnt sich Corguillé an Pouillet's Theorie an, dass die atmosphärische Elektrizität durch Verdunstung des Wassers entstehe. Wenn die Wassermolekule bei der Verdunstung sich von einander entfernen, so verdichten sie Aether auf ihrer Oberfläche, da jetzt die abstossende Kraft der Aetherhüllen der einander sehr nahen flüssigen Molekule aufhört u. s. w.

Digitized by Google

12) Ueber Fata Morgana. Nachdem der Vortragende dargelegt hatte, was man unter astronomischer Strahlenbrechung und totaler Reflexion verstehe, erläuterte er die hierher gehörigen Erscheinungen. Er zeigte namentlich, dass man bei der „Fata Morgana“ zweierlei Arten von Erscheinungen zu unterscheiden habe; die einen, auf astronomischer Strahlenbrechung beruhend, geben sich als aufrechte, die anderen, auf totaler Reflexion beruhend, geben sich als verkehrte Bilder von fernen, unter dem Horizont liegenden Gegenständen kund.

13) Ueber Magnetismus und Elektrizität als kosmotellurische Kräfte. Der Vortragende besprach ein neuerdings von Professor Dr. Hoh publizirtes Buch: Magnetismus und Elektrizität als kosmo-tellurische Kräfte. Der Verfasser behandelt in demselben mit grosser Sachkenntniss die magnetischen und elektrischen Erscheinungen der Erde, sowie die Elektrizität der Luft und des Weltenraumes.

14) Ueber eine neue elektrische Uhr. Während bei den früheren elektrischen Uhren der galvanische Strom die wirkliche Triebkraft bildete, resp. das Pendel in Bewegung hielt, hat bei dieser neueren elektrischen Uhr der Strom lediglich die Aufgabe, die Uhr von Zeit zu Zeit aufzuziehen. Die Triebkraft ist ein sinkendes Gewicht, welches, wenn es bis zu einer gewissen Tiefe herabgegangen, einen Strom schliesst, der, um einen Elektromagnet laufend, das Gewicht mittels des vom Elektromagnet herbeigezogenen Ankers wieder hebt. Auf diese Art kommt der Strom nur alle 2—3 Stunden zur Wirkung und behält desshalb auf lange Zeit hin seine Kraft. Ein Trockenelement genügt und braucht erst nach zwei Jahren erneuert zu werden.

15) Die 24-Stunden-Uhr. Für den Eisenbahn- und Telegraphenverkehr ist die Eintheilung des Tages in 24 Stunden sehr bequem. Osborne in Dresden hat nun eine 24-Stunden-Uhr konstruirt, welche ein festes und ein drehbares Zifferblatt besitzt. Das obere, feste hat am Rande 12 kreisrunde Ausschnitte, durch welche entweder die Ziffern I—XII oder 13—24, die am Rande des unteren, drehbaren Zifferblattes verzeichnet sind, gesehen werden. Mittags nach 12 Uhr dreht sich das untere Zifferblatt und es werden die Ziffern 13—24 sichtbar; nach Mitternacht erfolgt eine abermalige Drehung nach entgegengesetzter Richtung, worauf wieder die Ziffern I—XII erscheinen.

16) Der Einfluss des Mondes auf die Witterung, mit besonderer Berücksichtigung der Anschauungen Falb's. Während die Gelehrten im Grossen und Ganzen der Meinung sind, dass der Mond ohne bemerkbaren Einfluss auf die Witterung sei (vergl. v. Bebber's Handbuch der Meteorologie), glaubt Falb einen solchen unter besonderen Umständen (Aequator-

Digitized by Google

stand, Erdnähe und Syzygien) behaupten zu dürfen, welcher darin besteht, dass die Tendenz zum Aufsteigen der Luft und die Bildung von Minimas befördert wird. Mehrfache wohleingetroffene Voraussagungen, namentlich von Wintergewittern seitens Falb's, verleihen dieser Meinung eine gewisse Stütze.

II. Von Herrn Dr. B. Lepsius.

1) Ueber die Landolt'sche Zeitreaction zwischen schwefliger Säure und Jodsäure. Es ist bekannt, dass sich beim Zusammengiessen einer Lösung von Jodsäure mit einer solchen von schwefliger Säure, wenn die Jodsäure im Ueberschuss vorhanden ist, die Flüssigkeit durch Ausscheidung von Jod färbt; bei Gegenwart von Stärkelösung tritt eine intensiv blauschwarze Farbe auf. Diese Reaction hat Professor Landolt benutzt, um einen Einblick zu gewinnen, mit welcher Geschwindigkeit die hierbei vor sich gehenden chemischen Umsetzungen verlaufen, eine Frage, welche für die Molekularphysik von hervorragender Bedeutung ist. Er beobachtete nämlich, dass, wenn man die genannten Stoffe in grosser Verdünnung anwendet, die Jodausscheidung nicht unmittelbar eintritt, sondern dass sich alsdann das völlig klare Flüssigkeitsgemisch erst nach Verlauf einer bestimmten und von der Verdünnung abhängigen Zeit, und zwar mit einer überraschenden Plötzlichkeit, tief schwarz färbt. Diese interessante Reaction gestaltet sich dadurch zu einem höchst eleganten und frappirenden Vorlesungsversuch. Der Vortragende vermischte in einem grossen Becherglase gleiche Volumina einer Lösung, welche auf 20,000 Moleküle Wasser 2 Moleküle Jodsäure enthielt, mit einer anderen, in welcher auf dieselbe Menge Wasser 5 Moleküle schweflige Säure kamen. Die Flüssigkeit blieb völlig wasserhell, man bemerkte überhaupt keinerlei Veränderungen an ihr; nach genau 20 Sekunden jedoch verwandelte sie ihre Farbe ganz plötzlich in ein tiefes Schwarz. Als dann die Flüssigkeiten in der doppelten Verdünnung angewandt wurden, stieg die Reactionszeit auf ungefähr 2 Minuten, und bei der dreifachen auf 7—8 Minuten. Die Reaction, welche hierbei stattfindet, verläuft nach der folgenden Gleichung:

$$2HJO_3 + 5H_2SO_3 = 5H_2SO_4 + H_2O + J_2.$$

2) Ueber den sogenannten „todten Raum“ von Liebreich. Wenn man Chlorallösung mit kohlensaurem Natrium zusammenbringt, so scheidet sich bekanntlich Chloroform aus. Nimmt man diese Umsetzung in verdünnten Lösungen vor, so zeigt sich, dass dieselbe in der Nähe der Glaswände, sowie der Oberfläche der Flüssigkeit ausbleibt. Während sich nämlich die ganze übrige Flüssigkeit durch ausgeschiedene Chloroformtröpfchen trübt, bleibt sie unter der Oberfläche und an den Glaswandungen völlig klar; ja in capillaren Gefässen ist die Wirkung der Glaswände so stark, dass die Reaction überhaupt nicht

Digitized by Google

eintritt. Man kann nun mit Hülfe der Landolt'schen Reaction diese Erscheinung, welche Liebreich mit dem Ausdrucke „todter Raum" bezeichnet, d. h. ein Raum, in welchem die chemische Reaction ausbleibt, auf das deutlichste zeigen, wenn man die Molekularthätigkeit durch Zusatz von Glycerin möglichst verlangsamt. Man sieht alsdann, während die Flüssigkeit ihre Farbe wechselt, unter der Oberfläche einen glänzenden Streifen, den todten Raum, in welchem die Reaction nicht eintritt, und welcher daher farblos bleibt. Die Einwirkung der Glaswände zeigte der Vortragende, indem er den todten Raum in einem dünnen Glasrohre zur Beobachtung brachte. Da, wie man leicht nachweisen kann, dieses Ausbleiben der chemischen Thätigkeit nicht nur in Glasröhren, sondern auch in elastischen Capillaren stattfindet, ist diese Beobachtung auch für die Physiologie von grosser Bedeutung.

3) Ueber den „Stein der Weisen" und die Metallverwandlung im Mittelalter. Ueber anderthalb Jahrtausende ist geglaubt worden, man könne Gold und Silber künstlich darstellen; Leute jeden Standes und Kenntnissgrades versuchten sich daran, unedle Metalle in edle zu verwandeln, und der Glaube an die Möglichkeit des Goldmachens erhielt sich bis tief ins 18. Jahrhundert, ohne dass jemals ein überzeugender Beweis für diese Möglichkeit geliefert worden wäre. Die Alchemisten, von denen wir die ältesten bei den Arabern finden, hielten die Metalle für zusammengesetzte Körper. Da die unedlen Metalle durch Erhitzung sich oxydirten, also in einen nichtmetallischen Zustand übergingen, glaubte man, das metallische Princip, der Merkurialstoff, sei entwichen. Den zurückbleibenden nichtmetallischen Stoff nannte man Sulphur und seit Basilius Valentius (geb. 1413) unterschied man neben diesem Stoff, welchem man die Eigenschaft zuschrieb, die Metalle zu färben, noch einen dritten, das Salz. Bombastus Paracelsus (geb. 1493) gründete auf diese Dreitheilung seine ganze Heilmittellehre. Dazu kam, dass man in der That Fälle von scheinbarer Metallverwandlung beobachtete. Steckte man ein Stück Eisen in eine Kupfervitriollösung, wie sie in Grubenwässern vorkommt, so überzog sich das Eisen mit einer Kupferschicht, und man glaubte, es habe sich in Kupfer verwandelt. Schmolz man Kupfer mit arsenhaltigen Erzen, so verwandelte es sich anscheinend in Silber, da die Verbindung des Kupfers mit Arsen von silberweisser Farbe ist. Wurde dagegen Kupfer mit Zinkerzen in Gegenwart von Kohle geschmolzen, so erhielt man ein goldähnliches Metall, das Messing. Bei all diesen Prozessen schien sich ein unedles Metall in ein edleres verwandelt zu haben, und zwar mit Hülfe eines mineralischen oder anderen Stoffes. Nun schloss man weiter, es müsse auch einen Stoff geben, welcher die Kraft habe, ein Metall in Gold zu verwandeln, und nach diesem Stoff, welchen sie den Stein der Weisen, das Elixir, das Magisterium der die Tinktur nannten, suchten die Alchemisten viele Jahrhunderte

Digitized by Google

hindurch. In zahlreichen alchemistischen Schriften finden sich ausführliche, wenn auch nicht gerade klare Anweisungen zur Bereitung des Steines der Weisen. Vor allem muss man den richtigen Urstoff, die materia prima oder Jungfernerde, haben. Daraus wird das merkurialische Princip, der Drache oder grüne Leu, dargestellt. Nun muss das philosophische Gold hinzugesetzt und das Ganze in dem philosophischen Ei, der Retorte, bei angemessener Temperatur erhitzt werden. Die Mischung wird zuerst zum Rabenhaupt, dann verwandelt sie sich in einen weissen Schwan, welcher zuletzt auffliegt, das heisst, die anfänglich schwarze, dann weiss werdende Mischung beginnt zu sublimiren, bei noch längerem Erhitzen zeigt die weisse Substanz einen Pfauenschweif oder Regenbogen und geht schliesslich in ein glänzendes Roth über, womit der Stein der Weisen vollbracht ist. Als Urstoff wählten die Goldmacher alle möglichen, zum Theil recht wenig appetitlichen Gegenstände, und ganz fruchtlos waren die Versuche für die Wissenschaft nicht, denn 1674 wurde von Brandt auf diese Weise aus dem Harn der Phosphor entdeckt. Den Stein der Weisen selbst wollen verschiedene Alchemisten in Händen gehabt haben; sie beschreiben ihn zum Theil als ein schweres safranfarbiges Pulver, welches schimmert, wie nicht ganz fein zerstossenes Glas. Meist ist ihnen der Stein von einem unbekannten Manne gebracht worden. Ein belgischer Alchemist will ihn dreimal in Händen gehabt und jedesmal Blei in Gold verwandelt haben. Daneben wählte man zu den Verwandlungen auch Quecksilber, weil dieses hinsichtlich des specifischen Gewichts dem Golde am nächsten kommt. Proben von angeblich künstlich hergestelltem Golde wurden vielfach gezeigt, aber bei näherer Prüfung stellen sie sich alle als Täuschungen heraus. Im Wiener Münzkabinet befindet sich ein grosses Medaillon aus dem Golde geprägt, welches der Alchemist Wenzel Sailer angeblich hergestellt hat. Nach dem specifischen Gewicht scheint der Kern dieses Medaillons aus Silber zu bestehen. In Florenz wurde lange ein eiserner Nagel gezeigt, dessen Spitze der Alchemist Thurneisser 1586 bei dem Kardinal Ferdinand Medici in Rom durch Eintauchen in eine Tinktur in Gold verwandelt hatte. Die spätere Untersuchung hat ergeben, dass die Spitze des Nagels angelöthet war. Viele der Alchemisten wurden schon von ihren Zeitgenossen als Betrüger entlarvt, aber noch Friedrich der Grosse klagt darüber, dass die Krankheit der Goldmacherei in Potsdam epidemisch geworden sei und ihn weit mehr als zehntausend Thaler gekostet habe.

4) Ueber das Auer'sche Gasglühlicht. Die Leuchtkraft unserer gewöhnlichen Gasflamme beruht darauf, dass in derselben der Kohlenstoff zum Glühen gebracht wird. Bedeutend heller als diese ist schon das Drummond'sche Kalklicht, bei welchem ein Kalk- oder Kreidecylinder durch die Knallgasflamme zur Weissgluthhitze gebracht wird. Aber dieses Licht eignet sich wegen der raschen Abnutzung

Digitized by Google

des Kalkcylinders nicht zu Beleuchtungszwecken. Dagegen widerstehen die sogenannten seltenen Erden, welche man reichlich in den Ceriten findet, Verbindungen des Ceriums, des Lanthans u. s. w. auch der Temperatur der Weissgluthhitze, und sie hat nun der Oesterreicher Auer von Welsbach neuerdings zur Herstellung eines besonders hellen Lichtes verwendet. Er tränkt ein baumwollenes Gewebe mit den salpetersauren Salzen dieser seltenen Erden, zündet den Leuchtkörper an, dass die Baumwolle abbrennt und hängt das Uebriggebliebene, welches die ursprüngliche strumpfartige Form bewahrt hat, an einem Platindraht über einem Bunsen'schen Brenner auf. Dieser selbst brennt mit nichtleuchtender Flamme, aber bringt den Leuchtkörper zum Glühen und es entsteht so ein überaus starkes, schön weisses Licht, welches alle Farbenabstufungen eben so gut erkennen lässt, wie das Tageslicht und sich besonders als Arbeitslampe eignet. Die Einrichtung lässt sich an jeder gewöhnlichen Gaslampe anbringen und kostet nur 15 Mark. Der Leuchtkörper hat eine Brenndauer von tausend Stunden, dann erst braucht er erneuert zu werden, was wieder 3 Mark kostet. Der Gasverbrauch ist aber ein wesentlich geringerer. Eine Auer'sche Lampe verbraucht etwa 80 Liter in der Stunde, ein Argand-Brenner wenigstens das Doppelte. Dabei russt die Flamme nicht. Statt mit Leuchtgas lässt sich das Auer'sche Licht auch mit Wasserstoffgas herstellen, was in sofern von besonderer Wichtigkeit ist, als das sogen. Wassergas, welches in der Zukunft eine noch grössere Rolle spielen wird als bisher, vorzugsweise aus Wasserstoffgas besteht.

5) Ueber das neue Element „Germanium“ und das natürliche System der Elemente. Es ist bekannt, dass das Mendelejeff'sche System gewisse Lücken aufweisst; man schloss daraus, dass es mit den bisher bekannten Mitteln noch nicht gelungen ist, aller Grundkörper habhaft zu werden und berechnete nach den sonstigen Anhaltspunkten die physikalischen und chemischen Eigenschaften der noch unbekannten Elemente, gerade wie Leverrier aus den Störungen der bekannten Planeten nicht nur die Existenz, sondern auch Ort, Umlaufszeit und relative Masse eines neuen Planeten berechnete. Und wie dieser Planet auf Grund dieser Berechnungen durch Bessel wirklich gefunden wurde, so sind auch bereits zwei der fehlenden Elemente, das Gallium und das Skandium, das erstere von einem Franzosen, das zweite von einem Schweden, aufgefunden worden. Dazu ist in neuester Zeit das Germanium gekommen, ein Element, welches Clemens Winkler in Freiberg entdeckte. Er fand es in einem dort vorkommenden neuen Silbererz, dem Argyrodit; es steht in der Reihe zwischen Titan und Zirkonium und zeigt in der That ebenfalls alle diejenigen Eigenschaften, welche für dasselbe im voraus berechnet worden sind.

6) Ueber den Kreislauf des Phosphors in der mine-

Digitized by Google

ralischen, vegetabilischen und animalischen Natur und seine Rolle in der heutigen Eisenindustrie.

7) Ueber die chemische Ursache der optischen Polarisation. Diese merkwürdige Eigenschaft des Lichtes wurde im Jahre 1808 von dem französischen Physiker Malus entdeckt, als er einen reflectirten Lichtstrahl durch einen Kalkspath fallen liess. Er beobachtete, dass der horizontal reflectirte Lichtstrahl nach rechts und links anders beschaffen sei, als nach oben und unten. Man nimmt heute an, dass die Lichtäthertheilchen beim polarisirten Lichte sämmtlich in einer Ebene schwingen, welche senkrecht zur Reflexionsebene steht. Diese Ebene wird nun beim Durchgange durch gewisse Substanzen, z. B. Quarz, chlorsaures Natrium etc. gedreht; man nennt solche Substanzen cirkularpolarisirend. Aber auch Flüssigkeiten, wie Terpentinöl, Lavendelöl, oder Lösungen, wie solche von Weinsäure, verschiedenen Zuckerarten, Aepfelsäure, Chinin, Nicotin etc., sogar Dämpfe, zum Beispiel Kampherdampf, sind im Stande die Polarisationsebene zu drehen. Diese Eigenschaft kann man durch eine eigenthümliche Lagerung der Atome im Molekül erklären. Alle organischen Verbindungen, welche optisch activ sind und deren Constitution bekannt ist, enthalten nämlich ein Kohlenstoffatom, welches mit vier verschiedenen Atomen oder Atomgruppen verbunden ist. Hierdurch sind zwei Lagerungen ermöglicht, welche sich wie rechte und linke Hand, oder wie Bild und Spiegelbild zu einander verhalten; sind nur Moleküle der einen Lagerung vorhanden, so wird der Lichtstrahl nach rechts, im anderen Falle aber nach links gedreht. In dem Vorhandensein solcher sogenannter „unsymmetrischer Kohlenstoffatome“ ist somit die Ursache der optischen Polarisation bei den organischen Verbindungen zu suchen.

8) Ueber Kunstbutter und die darauf bezügliche Gesetzesvorlage. Bereits mehrere Jahre vor dem Kriege von 1870 forderte Napoleon III. einen französischen Chemiker auf, Versuche anzustellen, um eine billige Butter für die Marine und die ärmere Bevölkerung zu erzeugen. Während der Belagerung von Paris wurde die erste künstliche Butter aus Rindstalg und anderen Fetten hergestellt und von 1872 an kam sie auch in den Handel. Um dieselbe Zeit wurde eine Veränderung in der holländischen Butterindustrie bemerkbar. Da Holland in Folge des Krieges die stärkere Ausfuhr von Butter nach England nicht mehr decken konnte, so nahm man einen Verlängerungsprozess mit der Butter vor, indem man Kuhbutter mit Fetten vermischte; die Naturbutter verschwand dabei immer mehr und zuletzt blieb nur Kunstbutter übrig. Das Rohmaterial dazu, ebenfalls Fett, wird in Paris und Wien, hauptsächlich aber in Amerika und Australien hergestellt. In Deutschland hat sich die Kunstbutterindustrie gerade umgekehrt entwickelt. Man wollte zunächst nur ein Speisefett herstellen, welches der Butter zwar

Digitized by Google

ähnlich, aber keine Butter im eigentlichen Sinne sein sollte. Die Rohprodukte sind ebenfalls Fette und zwar Margarin. Der Rindstalg wird möglichst frisch verarbeitet und durch Ausschmelzen von den festeren Bestandtheilen befreit. Der Name Margarin ist von Chevreul in die Wissenschaft eingeführt worden und zwar für ein Gemisch von Oelsäure und Palmitinsäure, aus welchem das festere Stearin unter hydraulischem Druck ausgeschieden worden ist. Das Margarin wird dann mit geschmack- und geruchlosen Pflanzenölen, hauptsächlich mit Sesamöl vermischt, die Masse mit Milch durcheinander gerührt und plötzlich abgekühlt. Durch Knetmaschinen wird dann eine Butter hergestellt, welche im Aussehen und im Geruch sich von der natürlichen kaum unterscheiden lässt. Nur unter dem Mikroskop und unter dem polarisirten Licht zeigen sich einige Unterschiede. Der Gehalt an Wasser, Palmitin, Stearin und Olein, an Kaseïn und Salzen ist bei beiden ziemlich gleich, aber die Naturbutter enthält daneben noch etwa 7,6 Procent anderer Fette (Butyrin), welche in der Kunstbutter fast völlig fehlen. Das Butyrin bewirkt die leichtere Zersetzbarkeit der Butter — Naturbutter wird schneller ranzig als Kunstbutter — aber auch deren leichtere Verdaulichkeit. Von gesundheitlichem Standpunkt ist allerdings nichts gegen die Kunstbutter einzuwenden und ihre Konkurrenz mit der Naturbutter ist daher an sich eine berechtigte. Sie kommt dem Bedürfniss der ärmeren Bevölkerung nach Buttergenuss entgegen und derartiges Fett ist jedenfalls gesünder und verdaulicher als Fette oder Oele, welche gewöhnlich von der ärmeren Bevölkerung an Stelle der Butter genossen werden. Beim holländischen Verfahren wird dagegen Kunstbutter mit Naturbutter gemischt, und dies widerspricht dem Standpunkte, welchen die deutsche Gesetzgebung im Nahrungsmittelgesetze aufgestellt hat. Die Mischbutter verführt zur Täuschung und eben dadurch auch zu einer Schädigung der Landwirthschaft. Desshalb verbietet der dem Reichstage vorgelegte Gesetzentwurf die Vermischung der Butter mit Margarin oder ähnlichen Erzeugnissen. Um jede Täuschung zu vermeiden, wurde auch die Bezeichnung Kunstbutter verworfen und durch Margarin ersetzt. Auch die äussere Form soll jede Verwechslung mit Naturbutter ausschliessen. Dieses Bestreben, das Publikum davor zu bewahren, dass es ein billiges Speisefett statt der vermeintlich gekauften Butter bekommt, ist gewiss gerechtfertigt. Gegen den Verkauf des Margarins und gegen den Genuss desselben an Stelle der Naturbutter lässt sich jedoch nichts einwenden, da das Margarin nicht gesundheitsschädlich und seine Herstellung in den Fabriken mindestens ebenso appetitlich ist wie diejenige der Kuhbutter.

9) Ueber die Gewinnung des russischen Erdöls und die Unterschiede zwischen dem russischen und amerikanischen Petroleum bezüglich der Zusammensetzung. Der

Digitized by Google

Vortragende besprach zunächst die Entstehung des Petroleums. Wie die Steinkohlenlager die Ueberreste grossartiger Vegetationsperioden sind, so ist anzunehmen, dass die Petroleumlager aus Rückständen früherer Faunen, also aus thierischen Bestandtheilen, hauptsächlich den Körpern von Schalthieren, durch einen Destillationsprozess in Gegenwart von Kalk entstanden sind. Man hat Muscheln gefunden, deren Schalen noch unversehrt waren und in deren Innern sich statt des Thieres ein Tropfen Petroleum befand. Die Petroleumlager von Baku sind die ältesten, welche geschichtlich bekannt wurden. Auf sie ist ohne Zweifel die Religion Zoroasters und der Kultus der Feueranbeter (Parsen) zurückzuführen. Die Tempel mit den heiligen Feuern (brennender Naphtha) wurden erst vor fünf Jahren in jener Gegend durch die russische Regierung geschlossen. Auch Marco Polo, der im 13. Jahrhundert Asien bereiste, beschreibt die dortigen Springquellen und erwähnt, dass eine derselben in einer Stunde hinreichend Naphtha ausströmte, um 100 Schiffe damit zu befrachten. Im Jahre 1801 kam die Gegend von Baku an Russland, aber erst in den sechziger Jahren, als die amerikanischen Petroleumlager entdeckt wurden, begann auch eine russische Petroleumindustrie sich zu entwickeln. Man stellte das Brennöl anfänglich aus dem Erdwachs (Kir) her, bald aber benutzte man dazu die flüssige Naphtha. Die russische Regierung erhob von den Petroleumproducenten zuerst hohe Abgaben, welche aber 1872 ermässigt und 1877 ganz aufgehoben wurden. Infolge dessen hob sich die Industrie ganz ausserordentlich. Im Jahre 1863 waren 55,000 Centner Rohöl verarbeitet worden. Diese Summe stieg 1873 auf 640,000 Centner, 1877 auf 2,420,000 Centner und erreichte 1885 schon die Höhe von 16 Millionen Centner. Gleichzeitig sank der Preis des Rohöls, welcher 1872 noch 7 Mk. für 100 Kg. betragen hatte, 1877 auf Mk. 1.20 und 1886 auf Mk. 0.40. Der Aufschwung ist hauptsächlich den Brüdern Nobel zu danken, welche Bohrlöcher anlegten, für bessere Transportmittel sorgten, und deren Produktion im Jahre 1883 allein die Hälfte des erzeugten Brennöls betrug. Auch die Ausfuhr des russischen Petroleums ist in starkem Wachsen; 1883 wurden 86,000 Centner ausgeführt, 1885 bereits über eine Million. Der Petroleumverbrauch in Russland ist verhältnissmässig gering. Es kommen dort auf den Kopf der Bevölkerung im Jahre nur 2,5 Kg., dagegen in England 5, in Nordamerika 6, in Deutschland 9, in Dänemark 27, in Holland 29 und in Belgien gar 36 Kg. Die Zahl der russischen Petroleumquellen beträgt nur 482, die der nordamerikanischen dagegen 21,000; aber die ersteren liefern täglich im Durchschnitt 490, die letzteren nur 11,5 Centner und die russischen Quellen scheinen auf lange hinaus ergiebig zu sein, während man berechnet hat, dass die Petroleumlager von Pennsylvanien im Jahre 1895 erschöpft sein dürften. Die Hauptquellen liegen bei Balakani; von hier geschah der Trans-

Digitized by Google

port des Rohöls nach Baku, wo die Raffinerieen sind, anfangs auf kleinen Wagen. 1877 legten aber die Gebrüder Nobel eine Rohrleitung an, durch welche nun das Rohprodukt ununterbrochen in die Raffinerieen strömt. Das gereinigte Petroleum wird in Baku auf grosse Dampfer mit eisernen Behältern verladen und nach Astrachan befördert. Von dort geht es die Wolga aufwärts und dann auf der Eisenbahn in Cisternenwagen weiter nach verschiedenen russischen Städten. Die Destillation des russischen Erdöls liefert 5—6 pCt. flüchtige Bestandtheile (Benzin), 32—39 pCt. Brennöl (Kerosin) und 50—60 pCt. Rückstände, während dieselben beim amerikanischen Erdöl nur 5—10 pCt. betragen. Letzteres ergibt ausserdem 60—75 pCt. Kerosin und 10—20 pCt. Benzin. Da man aber in Russland die Rückstände zu Schmieröl verarbeitet, so bilden sie ebenfalls ein sehr werthvolles Produkt. Ausserdem dienen die Rückstände dazu, um die Kessel, in welchen das Erdöl destillirt wird, zu heizen, ebenso wie die Lokomotiven der dortigen Eisenbahnlinien sämmtlich mit Petroleum geheizt werden.

10) Ueber die Benutzung der flüssigen schwefligen Säure in der Technik. Seitdem im Jahre 1877 der bekannte Genfer Physiker Pictet die flüssige schweflige Säure mit bestem Erfolg als Kälteerzeugungsmittel behufs der Liquefaction des Sauerstoffes benutzt hatte, hat derselbe Gelehrte versucht, diese auch der Technik dienstbar zu machen. Schon lange wird das flüssige Ammoniak zur Herstellung künstlichen Eises oder zur Abkühlung von Gährkellern etc. angewendet. Diesen Eismaschinen machen jetzt die Pictet'schen — deren eine in der hiesigen Brauerei von Schreiner aufgestellt worden ist — erfolgreiche Concurrenz. Es wird dabei die schweflige Säure nicht in reinem Zustande benutzt, sondern vermischt mit dem halben Volumen Kohlensäure. Dieses Gemisch — die sogen. „Flüssigkeit Pictet“ — hat nämlich die Eigenschaft, bei gewöhnlicher Temperatur bei weit geringerem Drucke den flüssigen Zustand zu bewahren, als jeder der beiden Bestandtheile oder als das Ammoniak. Es können dadurch ausser vielen anderen Vortheilen, welche die Flüssigkeit dem Ammoniak gegenüber besitzt, die Maschinen weit einfacher construirt werden und mit geringerem Kraftverbrauch grösseren Nutzeffekt leisten. Auch an Stelle der schwefligsauren Salze bei der Cellulose-Darstellung wendet Pictet die flüssige schweflige Säure an.

11) Versuche über das Diffusionsvermögen des schwefligsauren Gases durch Kautschuckmembranen. Verschliesst man ein meterlanges Glasrohr einerseits mit einer dünnen Membran und stellt es mit dem anderen Ende, nachdem es mit dem Gase gefüllt ist, in Quecksilber, so entweicht das Gas allmälig durch die Membran, ohne dass Luft eintreten kann. Es wird dadurch in dem Rohr ein leerer Raum erzeugt, so dass das Quecksilber darin

Digitized by Google

bis zur Barometerhöhe aufsteigt. Bläst man umgekehrt einen Kautschuk-Ballon mit Luft auf und bringt ihn in einen mit schwefligsaurem Gase gefüllten Raum, so diffundirt es durch die Membran in den Ballon, ohne dass Luft austreten kann. Der Ballon vergrössert dabei fortgesetzt sein Volumen, bis er endlich platzt. Zur Vergleichung stellte der Vortragende noch die bekannten Diffusionsversuche mit Wasserstoff und porösem Ton an, durch welchen dieses Gas weit schneller diffundirt als die Luft.

12) Ueber die Constitution des Benzols und einige darauf bezügliche neuere Untersuchungen. Bis zum Jahre 1863 war die grosse Gruppe der sogen. aromatischen Verbindungen bezüglich ihrer Molekül-Zusammensetzung in Dunkel gehüllt; erst die Hypothese von Kekulé über das Benzol brachte darüber Aufschluss. Diese Theorie wurde von dem Vortragenden an der Tafel und am Modell erläutert und dann wurden die Einwände besprochen, welche von Ladenburg gegen das Kekulé'sche Benzolmolekül erhoben worden sind. Ladenburg nimmt an, dass die Moleküle nicht in einer Ebene liegen, sondern sich in einer räumlichen Stellung zu einander befinden. In neuester Zeit sind nun namentlich von Baeyer in München zahlreiche Untersuchungen angestellt worden, um den Nachweis zu liefern, welche der beiden Hypothesen die richtige ist. Ein abschliessendes Ergebniss haben diese Arbeiten noch nicht geliefert, es scheint aber, dass sie bisher mehr zu Gunsten der Kekulé'schen als der Ladenburg'schen Theorie ausgefallen sind.

13) Ueber die Explosionsgefahr bei Petroleumlampen und den Unterschied zwischen dem russischen und amerikanischen Petroleum bezüglich des Brennwerthes. Die äusseren Merkmale der beiden Petroleumsorten, welche sich gegenwärtig den Rang streitig machen, das spezifische Gewicht, die Siededifferenzen u. s. w. waren schon längere Zeit bekannt, über die verschiedene Leuchtkraft derselben wurden erst neuerdings Untersuchungen angestellt. Die Vergleichung ergibt nun, dass die Raffination des russischen Petroleums eine bessere ist, als die des amerikanischen; denn es enthält 86 Prozent Bestandtheile, welche zwischen 150—290 Grad sieden, das amerikanische nur 57 Prozent. Das russische Erdöl stellt also ein etwas einheitlicheres Produkt vor als das amerikanische; sein Entflammungspunkt liegt auch erst bei 45 Grad, während derselbe beim amerikanischen schon bei 26 Grad liegt und gesetzlich auf 21 Grad festgesetzt ist. Bei der Untersuchung der beiden Oele auf ihre Lichtstärke kam es vor allem darauf an, die richtigen Lampen (verbesserte Kosmosbrenner) anzuwenden, denn bei russischem Petroleum ist ein grösserer Luftzutritt erforderlich; man kann also nicht dieselben Lampen für beide Oele gebrauchen. Die von Professor Engler in Karlsruhe angestellten Untersuchungen haben ergeben, dass russisches Petroleum im Durch-

Digitized by Google

schnitt eine Anfangslichtstärke von 8,35 Normalkerzen besitzt, welche nach 5—6 stündiger Brennzeit auf 7,6 sinkt. Beim amerikanischen Erdöl war die Lichtstärke anfangs höher, nämlich 9,15, am Ende des Versuchs aber nur noch 6,8. Die mittlere Leuchtkraft ist also beim russischen Petroleum günstiger. Das russische Oel steigt schneller im Docht, obwohl sein spezifisches Gewicht höher ist (0,825 gegen 0,805), weil das amerikanische 26 Prozent hochsiedende, also schwere Bestandtheile enthält, das russische nur 5,4 Prozent. Auf die Abnahme der Lichtstärke ist die Menge des Oels im Behälter von keinem Einfluss, vielmehr wurde festgestellt, dass der Rückgang der Leuchtkraft ungefähr gleichen Schritt hält mit dem Ansatze eines Kohlenrings am Docht. Jemehr hochsiedende Bestandtheile im Oel vorhanden sind, desto stärker wird der Ansatz von Kohle am Docht, man kann denselben aber durch richtige Anordnung des Brenners fast ganz verhindern. Brennt man aber z. B. russisches Erdöl in amerikanischen Lampen, so wird die Kohleausscheidung und damit die Abnahme der Lichtstärke stärker werden, obwohl im allgemeinen beim russischen Oel weniger Kohle ausgeschieden wird, als beim amerikanischen. Die ziemlich häufigen Unglücksfälle, welche bei Gebrauch von Petroleumlampen entstehen, sind fast niemals Explosionen in wissenschaftlichem Sinne. Ein explosives Gemisch bildet sich nur bei 9 Volumen Sauerstoff auf 1 Volumen Petroleumdampf und bei einer Temperatur, welche 8 Grad über dem Entflammungspunkt liegt. Auf diese Weise wurden etwa 1500 Explosionen künstlich hervorgerufen und es zeigte sich, dass dabei in keinem einzigen Falle der Glasbehälter zertrümmert wurde, weil die kleinen Oeffnungen im Brennerboden die Explosion ableiteten. Dagegen kann eine Entzündung des im Behälter befindlichen Petroleums durch Heissbrennen, d. h. durch Ueberhitzen des Brenners eintreten. Eine polizeiliche Erhebung hat festgestellt, dass von 601 Petroleumunfällen 161 durch einfaches Umwerfen der Lampe entstanden, während in 228 Fällen die Ursache auf eine Ueberhitzung zurückzuführen war und bei 212 Fällen die Veranlassung zweifelhaft blieb. Die sogen. Petroleum-Explosionen werden sich also vermeiden lassen, wenn man Petroleum mit möglichst hohem Entflammungspunkt brennt, den Behälter möglichst kühl hält und namentlich, wenn man statt der Glasbehälter Metallgefässe verwendet.

14) Ueber verschiedene neuere Arzneistoffe, welche in den letzten Jahren durch die Forschungen auf dem Gebiete der organischen Chemie entdeckt wurden und mit Erfolg in der Medicin verwendet werden. Das Saccharin, welches seines hervorragend süssen Geschmacks wegen als Corrigens dient, auch bei Diabetes einen versüssenden Ersatz des Zuckers bildet, hat mit den eigentlichen Zuckerarten absolut nichts zu thun, sondern gehört vielmehr zu den aromatischen Verbindungen. Es ist Benzoësäuresulfinid und

Digitized by Google

wurde von Fahlberg und List eingeführt. Eine besonders grosse Zahl Antiseptica ist in der letzten Zeit in Gebrauch gekommen. Ausser der Carbolsäure und Salicylsäure zeigte der Vortragende das kürzlich von Prof. Ciamician in Rom dargestellte Jodol, ein Derivat des Pyrrols, in welchem der Wasserstoff durch vier Atome Jod ersetzt ist: Tetrajodpyrrol. Auch das Jodoform, das Naphtalin, das Naphtol gehören hierher. Das Ziel, welches heutzutage von vielen Chemikern angestrebt wird, nämlich die künstliche Darstellung der Alkaloïde, ist zum Theil bereits erreicht worden. Das erste, welches synthetisch aufgebaut wurde, ist das Coniin, das Alkaloïd des Schierlings, dessen Zusammensetzung zuerst von A. W. Hofmann erkannt und von Ladenburg sogar optisch activ, wie das natürliche, dargestellt wurde. Es ist α-Propylhydropyridin. Wenn auch das Hauptziel, die Darstellung des kostbaren Chinins, noch nicht gelang, so sind doch ganz ähnlich wirkende künstliche Alkaloïde dargestellt worden, welche als Antifebrilia benutzt werden. Das erste, das Kairin oder Methylhydroxyhydrochinolin von Fischer in Erlangen wird allerdings nicht mehr angewendet. Aber statt dessen bilden das Antipyrin oder Dimethyl-phenyl-pyrazolon-jodhydrat von Knorr in Würzburg, das Thallin oder Tetrahydro-chinanisol von Skraup in Graz und endlich das schon vor 30 Jahren von Gerhardt dargestellte Acetanilid, das sogenannte Antifebrin, geschätzte Heilmittel. Als Narkotika wurden noch Urethan, Acetal, Paraldehyd, Hypnon, Cocaïn und Milchsäure erwähnt.

15) Ueber die Kohlenwasserstoffe des Steinkohlentheers.

16) Ueber die Anwendung der künstlichen Farbstoffe zur physiologischen Forschung am lebenden Organismus.

III. *Vorträge von anderen Herren.*

Herr Postrath Grawinkel:

Ueber die Gewinnung von Reinmetallen mittelst Elektrizität. Seit dem grossen Aufschwung der Elektrotechnik ist der Bedarf an Kupfer für die elektrischen Maschinen und die Leitungsdrähte ausserordentlich gestiegen; aber dieses Kupfer muss chemisch rein sein, während selbst das Raffinirkupfer, wie es nach wiederholtem Röst- und Schmelzprozesse gewonnen wird, noch 1—2 Prozent fremder Bestandtheile enthält. Der Umstand, dass durch den elektrischen Strom aus einer Kupfervitriollösung chemisch reines Kupfer niedergeschlagen wird, ist schon längst in der Galvanoplastik verwerthet, aber zur Gewinnung von Kupfer im Grossen konnte er erst dann verwendet werden, als die Erzeugung grosser Massen von Elektrizität durch die elektrischen Maschinen möglich geworden war.

Digitized by Google

Der Vortragende beschrieb dann die Einrichtungen, wie sie in dem braunschweigischen Hüttenorte Oker bestehen. Dort sind 6 Maschinen in Thätigkeit, welche bei sehr geringem elektrischem Gefälle je 800 bis 1000 Stromeinheiten liefern. In grosse mit Kupfervitriol und verdünnter Schwefelsäure gefüllte Bottiche werden dicke Platten von Rohkupfer und dünne von chemisch reinem Kupfer gesetzt. Auf den letzteren schlägt sich durch die Einwirkung des elektrischen Stromes reines metallisches Kupfer nieder, die fremden Bestandtheile sinken zu Boden und aus dem Schlamm können wieder andere Metalle gewonnen werden. Der Prozess geht Tag und Nacht fort, und jede der Maschinen kann so innerhalb 24 Stunden 5—6 Centner reinen Kupfers liefern. In ähnlicher Weise wird auch chemisch reines Blei jetzt im Grossen hergestellt, und dasselbe Verfahren ist von Marchese auch zur unmittelbaren Gewinnung der Metalle aus den nach dem Rösten gewonnenen Erzen angewandt worden. Ein grosses Werk dieser Art besteht in Genua. Die Gold- und Silberscheideanstalten arbeiten nach denselben Prinzipien und auch in der Galvanotypie werden neuerdings die elektrischen Maschinen zur Erzeugung des für die Herstellung von Kupferclichés nöthigen Stromes verwendet. Dadurch wird die Zeit, welche die Herstellung dieser Clichés beanspruchte, wesentlich verringert.

Herr Eugen Hartmann:

1) Fraunhofer und die Entwickelung der optischen Glasschleifekunst. Zur Erinnerung an J. v. Fraunhofer's hundertjährigen Geburtstag. Der Schweizer Uhrmacher Guinand, welcher 1805 von Utzschneider nach Benedictbeuren als Leiter der dortigen optischen Glasschmelzen berufen worden, ging 1813 nach der Schweiz zurück, nachdem er Zeuge der überraschenden Erfolge gewesen, welche Fraunhofer auch in der Darstellung des Crown- und Flintglases errungen. Unterhandlungen, die Guinand von der Schweiz aus mit der Londoner astronomischen Gesellschaft, sowie mit der französischen Regierung anknüpfte, um seine in Benedictbeuren gesammelten Erfahrungen zu verwerthen, führten zu keinem Ziele und er starb, sein Geheimniss seinen beiden Söhnen zurücklassend. Einer derselben gründete zu Paris mit Bontemps eine Glasschmelze, die später dessen Schwiegersohn Feil übernahm. Sie erfreut sich heute noch eines bedeutenden Rufes. Der andere Sohn errichtete einen Betrieb in Solothurn, den später Daguet weiterführte, der heute aber nicht mehr existirt. Bontemps endlich trat an die Spitze der seit langer Zeit berühmten Glaswerke von Chance Brothers in Birmingham. Die sämmtlichen vier Betriebe zur Erzeugung optischen Glases stehen also in einem verwandtschaftlichen Verhältniss zu einander, und es ist deshalb nicht merkwürdig, dass die Methoden zur sicheren Herstellung optisch brauchbaren Glases bis in die neueste Zeit Geheimniss blieben. Da in den früheren

Digitized by Google

Fraunhofer'schen Werkstätten zu München, welche jetzt Herr S. Merz leitet, nie mehr Glas erzeugt wird, als für den eigenen Bedarf von Nöthen, so waren die zahlreichen optischen Werkstätten gezwungen, das optische Glas von Feil oder Chance zu beziehen. Während zu Fraunhofer's Lebzeiten die Herstellung von 7- bis 10zölligen fehlerfreien Glasscheiben als ein Wunder angesehen wurde, existiren heute bereits 25- bis 30zöllige Refractoren, ja Feil hat vor einigen Jahren das Rohmaterial für einen Riesenrefractor von 30 Zoll gleich einem Meter Durchmesser geliefert. Das betreffende Instrument ist für das Lick-Observatorium in Californien bestimmt. Wenn auch die Gläser der genannten Firmen in Bezug auf Reinheit, Homogenität, Farblosigkeit und ihre Dimensionen vorzüglich waren, so gelang es ihnen doch nicht, mit ihren Crown- und Flintglasarten einen vollständigen Achromatismus zu erreichen; selbst bei den besten Objectiven hatten die Bilder stets einen schwachen blauen oder grünen Rand. Fraunhofer war allerdings schon durch sein Flintglas Lit. 13 und sein Crownglas Lit. M der Lösung des Problems ziemlich nahe gekommen, welche aber erst in neuester Zeit durch Professor Abbe und Dr. Schott in Jena gefunden worden ist. Diese Herren hatten sich die Aufgabe gestellt, Crown- und Flintglas herzustellen mit möglichst proportional gehender Dispersion in den verschiedenen Farben des Spektrums, was ihnen auch vorzüglich gelungen ist. Ein anderes Ziel, welches sie bei ihren Arbeiten verfolgten und das namentlich für den praktischen Optiker grossen Werth hat, war die grosse Mannigfaltigkeit, welche sie in den Glassorten zu erzielen suchten. Seit 1881 wurden in Jena über 1000 Schmelzproben angestellt, von jeder Probe ein Prisma geschliffen und eine Bestimmung der optischen Constanten desselben ausgeführt. Nicht planloses Probiren, sondern systematisches Arbeiten führte diese Forscher zu Erfolgen, auf welche die ganze wissenschaftliche Welt und namentlich Deutschland stolz sein kann. Die Gründung des glastechnischen Laboratoriums in Jena bewahrt die Wissenschaft vor der so ernsten Gefahr einer Monopolisirung der optischen Glasschmelzerei seitens der Firmen Feil und Chance Brothers. Zehn verschiedene Glassorten konnte man höchstens in diesen Werkstätten erhalten. In der erst seit zwei Jahren in geschäftlichen Betrieb gesetzten Jenenser Anstalt hat der Optiker die Auswahl unter mehr als fünfzig Schmelzen. Auch erhält man in Jena bei einer Nachbestellung stets Glas mit denselben optischen Constanten, was für den Optiker von grösster Wichtigkeit ist, da hierdurch viele zeitraubende Berechnungen in Wegfall kommen. Um diese Erfolge des glastechnischen Laboratoriums nach Verdienst zu würdigen, muss man berücksichtigen, dass ihm die Erfahrungen der Vorgänger vollständig abgingen. Alles musste erst aus eigenen Kräften erlernt werden. Die älteren Glasschmelzen versagten selbst dem harmlosesten Gelehrten den Zutritt zu ihren Arbeitsräumen.

Digitized by Google

Wenig ist daher bis in die neueste Zeit über die Anfertigung optischen Glases bekannt geworden. Die Jenenser Anstalt hingegen ladet Jeden, welcher sich ernstlich für die Sache interessirt, zu ihrem Besuche ein. Der Vortragende, welcher das Jenenser Institut aus eigener Anschauung kennt, gab noch eine kurze Beschreibung der Art und Weise, wie dort die Glasschmelzen ausgeführt werden. Ferner theilte er mit, dass in Berlin, München und anderen Centren deutscher Kunst sich unter dem Ehrenpräsidium des Physikers Helmholtz ein Comité gebildet habe, welches beschlossen, zu Ehren und zur Erinnerung an den grossen Optiker eine Fraunhofer-Stiftung zu gründen. Aus ihren Mitteln soll jungen deutschen Mechanikern und Optikern Unterstützung behufs weiterer theoretischer und praktischer Ausbildung gewährt werden. Optische Glasstücke verschiedenster Grösse und Beschaffenheit, deutsche, englische und französische Fabrikate, welche der Vortragende mitgebracht, wurden von den Anwesenden nach dem Vortrage einer eingehenden Besichtigung unterzogen. Auch fehlte im Hörsaale nicht das grosse Fernrohr des Vereins, welches noch von Fraunhofer selbst herrührt.

2) Ueber das Schleifen optischer Gläser. Das Schleifen optischer Gläser wird von einzelnen Glasschleifanstalten noch als Geheimniss betrachtet. Der Vortragende schilderte zunächst die Untersuchung des von der Glasschmelze erhaltenen Rohglases, die Berechnung der Brechungs- und Zerstreuungsverhältnisse des Glasflusses, und die verschiedenen Constructionen der Objective, welche neuerdings aus drei, statt aus zwei Gläsern (zwei Crowngläsern und einem Flintglas) hergestellt werden. Wenn das Objectiv berechnet ist, wird das eckige Glas mit einer weichen Eisenscheere rund gemacht und in gusseisernen Schalen mit Schmirgel von verschiedener Feinheit geschliffen. Die Schleifmaschine und der Gebrauch des Sphärometers zur Berechnung der Radien wurden näher beschrieben. Nach dem Schleifen mit Schmirgel folgt das Poliren mit Eisenoxyd, wodurch das Glas erst durchsichtig wird. Die Prüfung der Gläser in diesem Zustand geschieht durch Probegläser für jeden einzelnen Radius. Das Probeglas wird auf das polirte so gelegt, dass eine keilförmige Luftschicht zwischen beiden bleibt, und an der Lage der entstehenden Newton'schen Ringe lässt sich dann sehen, ob die Radien übereinstimmen. Auch die Herstellung von Planparallelgläsern und von Prismen wurde erläutert. Eine reichhaltige Sammlung von Gläsern in den verschiedenen Stadien der Bearbeitung diente zur Veranschaulichung des Vortrages.

3) Ueber elektrotechnische Messinstrumente mit Demonstrationen. Zwei Vorträge.

Wie bei Apparaten, in welchen Flüssigkeiten oder Gase auf ein Vielfaches des atmosphärischen Druckes gebracht werden, die Benützung von Instrumenten zur Controle des Druckes, nämlich Manometer von grösster Wichtigkeit ist, um Gefahr für Leben oder für die kost-

Digitized by Google

spieligen Apparate selbst vorzubeugen, so hat der Electrotechniker bald auch die Nothwendigkeit erkannt, bei elektrischen Anlagen, sowohl in Licht- als auch in galvanoplastischen Betrieben die Strommenge und namentlich die Stromspannung einer beständigen Controle zu unterwerfen, da beispielweise bei Glühlichtanlagen eine zu geringe Spannung ein trübes Licht, zu hohe Spannung aber eine zu kurze Lebensdauer veranlasst und bei elektrolytischen Anlagen aus dem Mangel an Messinstrumenten entweder eine Verschwendung oder eine mangelhafte Cohärenz der zum Niederschlag gebrachten, nicht selten kostbaren Materialien entspringt. Die verschiedensten Wirkungen des Stromes wurden zur Construction solcher, ausschliesslich für den technischen Zweck bestimmten Instrumente benutzt, die jetzt allgemein als Ampèremeter und Voltmeter bezeichnet werden, je nachdem mit denselben die Stromstärke oder die Spannung gemessen werden soll. Meist lässt sich für beide Arten dasselbe Constructions-Prinzip verwenden, indem der allen verschiedenen Ausführungsformen gemeinsame Theil, nämlich ein Stromsolenoid, entweder mit dickem Draht benickelt in den Hauptstrom, oder aus vielen Windungen dünnen Drahts bestehend in den Nebenschluss zu denjenigen Punkten des Hauptstroms gelegt wird, zwischen welchen die Spannungsdifferenz gemessen werden soll.

An der Hand von Zeichnungen und Apparaten erläutert der Vortragende die verschiedenen Constructionen in der Reihenfolge der Erfindungszeit, zuerst den Apparat von Deprez, auf der Pariser elektrotechnischen Ausstellung im Jahre 1881 bekannt geworden, bestehend aus einem horizontal auf Schneiden liegenden rechenförmigen Magneten, dessen Ablenkung durch den ihn umkreisenden Strom der Richtkraft eines starken Hufeisenmagnets entgegenwirkt. Auf ähnlichem Prinzip beruhen die zu gleicher Zeit publicirten Instrumente von Ayrton und Perry. Uppenborn benutzt im selben Jahre das Drehmoment einer excentrisch suspendirten Scheibe aus weichem Eisen, die von einem Elektromagnet in ihrer Stellung beeinflusst wird. Später modificirt Deprez im Verein mit Carpentier sein früheres Instrument, indem anstatt des grossen rechenförmigen Stücks eine ganz kleine rautenförmige Nadel in einem sehr starken magnetischen Felde suspendirt wird; ein von Ayrton-Perry 1884 erfundenes Instrument beruht auf der Torsion einer sehr starken Cylinder-Spiral-Feder von eliptischem Querschnitt, an welcher ein, in ein Solenoïd eintauchender Eisenhohlcylinder befestigt ist. Kapp (Crompton) legt zwischen die Pole eines hufeisenförmigen Elektromagneten eine kleine, auf einer Spitze schwingende Magnetnadel und lässt den Strom, nachdem er um den Elektromagneten geführt ist, noch einen Kreis um die Nadel in deren Polebene beschreiben. Kohlrausch, Blyth und Böttcher nehmen ziemlich zu gleicher Zeit im Jahre 1882 die Salters'sche Federwaage zum Vorbild für die Construction

Digitized by Google

technischer Galvanometer und lassen Eisenkerne verschiedener Formen in den Hohlraum eines Stromsolenoïds eintauchen unter Benutzung der Ausdehnung einer Cylinder-Spiralfeder als Gegenkraft, während Andere (Dittmar, Lalande, Raab) im darauf folgenden Jahre das Aräometer zum Muster nehmen und den Auftrieb einer Flüssigkeit als Gegenkraft für die Einziehung eines in eine Glasröhre eingeschlossenen Eisenkerns in ein von Drahtwindungen umgebenes Standglas benutzen. Cardew bedient sich ganz eigenartiger Weise der direkten Einwirkung des Stroms; er verwendet nämlich die Wärme-Ausdehnung eines vom Strom durchflossenen ausgespannten und über eine Rolle geführten Drahts zur Messung des Stromes. Hummel (1884) lagert ein eigenthümlich gebogenes Stückchen Eisenblech auf horizontaler Axe schwingend excentrisch in einen Ring, dessen Drahtwindungsebene senkrecht zur Axe liegt und benutzt die Schwerkraft als Richtkraft. Siemens & Halske, sowie Scharnweber setzen zu gleicher Zeit im Jahre 1885 zwei gegeneinander liegende Eisenkerne dem Einflusse eines Stromsolenoïds aus, wodurch beide Stücke gleichnamig polarisirt werden und sich daher abstossen; erstere verwenden als Gegenkraft die Schwere, letzterer die Torsion einer Feder.

In einer späteren Sitzung stellt der Vortragende folgende Bedingungen an ein technisches Galvanometer: Unabhängigkeit von der Richtkraft des Erdmagnetismus resp. Aufstellbarkeit an jedem beliebigen Ort, rasche möglichst aperiodische Einstellung des Zeigers, eine auf ein Procent der Angaben reichende Empfindlichkeit, Constanz der Angaben, grosse Intervalle der Skale, besonders an der Gebrauchsstelle, um müheloses Ablesen zu gestatten, Unempfindlichkeit gegen benachbarte Stromleitungen, sowie gegen mechanische Einwirkungen; ausserdem bei Ampèremetern möglichst geringen Widerstand, bei Voltmetern möglichst hohen Widerstand. All' diesen Anforderungen entspricht in strengem Sinne kaum eines der vorgenannten Instrumente. Mit Rücksicht auf die Constanz der Instrumente wird man hauptsächlich davon absehen müssen, permanente nicht geschlossene Magnete wegen der zeitlichen Aenderungen ihrer Intensität, ebensowenig grössere Eisenmassen wegen des remanenten Magnetismus zu verwenden; in ersterer Beziehung werden sich die Instrumente von Deprez-Carpentier am ungünstigsten verhalten, in letzterer Beziehung das Hummel'sche dem Siemens'schen weit überlegen sein. Am vortheilhaftesten wäre die Verwendung zweier aufeinander einwirkenden Multiplicatoren unter gänzlichem Ausschluss von Eisen nach Art des Weber'schen Elektrodynamometers. Für Messung des Stromes existirt ein derartiges, eine geübte Handhabung erforderndes Instrument von Siemens, das aber als Stromzeiger oder Spannungszeiger bis jetzt noch nicht ausgeführt ist, obwohl die Möglichkeit hierzu ohne Weiteres vorhanden ist. Als ein, die genannten Vorbedingungen am meisten erfüllendes Instrument bezeichnet der Vor-

Digitized by Google

tragende das Federgalvanometer nach F. Kohlrausch, das in seinen verschiedenen Ausführungsformen für schwache Ströme von 1 Milliampère, wie solche in der Elektrotherapie angewendet werden, bis zu 1000 Amp. für die starken Ströme von elektrischen Beleuchtungscentralen vorgeführt wird. Ganz besonders wird auf das unberechtigte Misstrauen gegen Federn hingewiesen, deren Constanz W. Kohlrausch durch seine diesbezüglichen Versuche glänzend bewiesen hat. Mit allen anderen hat auch das Kohlrausch'sche Instrument das gemein, dass es leichter als Ampèremeter, wie als Voltmeter auszuführen ist. Dieser Umstand hat zu einer Construction Anlass gegeben, welche in den Werkstätten von Hartmann & Braun ausgeführt wird, wobei durch ein und dasselbe Solenoïd mehrere kleine Eisenstücke gleichnamig polarisirt werden; die letzteren sind aber so angeordnet, dass sie sich nicht abstossen, weil hierdurch eine gegenseitige Schwächung der Pole stattfindet, sondern es resultirt eine anziehende Wirkung, indem ein um eine horizontale Axe schwingendes, cylindermantelförmiges Eisenstück zwischen zwei conaxial fest gelagerten Eisenstücken ähnlicher Gestalt rechenförmig ineinander greifend in dem Hohlraum eines Solenoïds liegt. Das Auftreten remanenten Magnetismus ist dadurch noch mehr verhindert, dass die Poldistanz der Eisenkerne, die an und für sich nur ein minimales Gewicht haben, im Verhältniss zur Breite der Kerne sehr gering ist. Als Gegenkraft ist die Schwere benützt; durch Veränderung der gegenseitigen Anfangsstellung hat man es in der Hand, eine Scale mit ziemlich proportionalen Intervallen oder mit an der Gebrauchsstelle sehr grossen Theilen zu erzeugen und das System ist so empfindlich, dass der Widerstand des Instruments auf 55—60 Ohm pro Volt bemessen werden kann, wodurch eine Erwärmung der Drahtwindungen ausgeschlossen, daher der Widerstand unveränderlich und demzufolge die Constanz der Angaben des Instruments gesichert bleibt.

Herr Professor Oppel:

Ueber die harmonischen Obertöne des Reflexionstons, Versuch einer Theorie derselben und über den Fresenius-Baumgarten'schen Reflexton nebst experimentellen Erläuterungen.

Der Vortragende sprach über ein meist etwas vernachlässigtes Grenzgebiet der physikalischen und physiologischen Akustik, die sogenannten Reflexionstöne. Dieselben entstehen nicht durch unmittelbare Schallschwingungen, d. h. durch periodische Molekularbewegungen elastischer Körper, sondern werden erst durch Reflexion, durch das Zurückwerfen eines Schalles zu Tönen. Von praktischer Bedeutung sind sie weniger, schon deshalb, weil ihre blosse Wahrnehmung eine geschärfte Aufmerksamkeit und ein geübtes Ohr voraussetzt, aber theoretisch haben sie eine gewisse Bedeutung, weil sie geeignet sind, unsere Vorstellung vom Tone in manchen Punkten zu vervollständigen.

Digitized by Google

Sie haben den Beweis geliefert, dass es für das Zustandekommen einer Tonempfindung keineswegs immer der Schallschwingungen bedarf, sondern dass unser Hörorgan jede Reihe von Lufterschütterungen, wenn sie nur rasch genug aufeinander folgen, als Ton empfindet. Der Vortragende besprach nun insbesondere zwei dieser Reflexionstöne. Der eine wird gewöhnlich der Baumgarten'sche Reflexionston genannt, weil ihn Professor Baumgarten gegen Ende der siebziger Jahre in Tirol untersuchte. Der Vortragende macht aber darauf aufmerksam, dass schon fünfzehn Jahre früher der hiesige Professor Karl Fresenius diesen Ton entdeckt habe. Der andere ist der Reflexionston zweiter Gattung, welcher von eigenthümlichen Obertönen begleitet zu sein pflegt. Beide Töne wurden den Zuhörern theoretisch und praktisch vorgeführt, die Orte geschildert, wo man sie auch in der Umgegend von Frankfurt beobachten kann, und zum Schluss eine Theorie des Entstehens der harmonischen Obertöne nebst experimentellen Erläuterungen gegeben.

Digitized by Google

Generalversammlung.

Am Tage nach der feierlichen Eröffnung des neuen Vereinshauses, am 20. Oktober 1887, um 7 Uhr Abends, fand die jährliche ordentliche Generalversammlung des Vereins zum ersten Mal im neuen Hörsaal statt und eröffnete der Vorsitzende, Herr Dr. Petersen, die Versammlung mit einer Begrüssung der in den neuen Räumen Anwesenden. Der Jahresbericht des Vorsitzenden verbreitete sich sodann über den Bestand der Mitglieder und Ehrenmitglieder, über den Vorstand, die Lehrthätigkeit und Vorlesungen, die wissenschaftlichen und anderen Arbeiten des Vereins im letzten Jahre, verdankte die eingegangenen Geschenke, hob weiter hervor, dass die neuen Arbeitsräume, insbesondere des chemischen Laboratoriums, zu den besten Hoffnungen berechtigen und dass der Vorstand beabsichtige, in der Folge auch der Elektrotechnik seine besondere Aufmerksamkeit zu widmen, zunächst durch eine Anzahl von Vorlesungen, was alles gewiss viele neue Mitglieder heranziehen werde, dass viele sich schon angemeldet hätten und dass ein zum Beitritt aufforderndes, in diesen Tagen hinausgehendes Circular voraussichtlich gerade jetzt gute Früchte tragen und eine nothwendige Vermehrung der Einnahmen des Vereins herbeiführen werde.

Nach dem von dem Cassirer, Herrn Dr. H. Rössler, erstatteten Rechenschaftsberichte betrugen im verflossenen Jahre die Einnahmen *M.* 12502. 72 und die Ausgaben *M.* 13368. 73, wobei von dem Neubau nichts einbezogen ist. Die von dem Vorsitzenden gebührend verdankte Subvention der Stadt betrug auch im letzten Jahre *M.* 3500. Als Kassenrevisoren fungirten die Herren Director H. Andreae, Director W. Drory und W. Braun. Nach Genehmigung des Voranschlages für das Vereinsjahr 1887/88 wurde zu Neuwahlen geschritten und an Stelle der statutenmässig aus dem Vorstande ausscheidenden Herren Dr. Petersen und Baron v. Reinach die Herren Dr. J. Ziegler und E. Hartmann, und zu Revisoren die Herren L. Ellinger, A. Kugler und H. Melcher gewählt. Weitere Einzelheiten enthält der gedruckte Bericht. Besonders hervorzuheben erübrigt noch, dass unser ältestes Ehrenmitglied Geheimerath Professor Wilhelm Weber in Göttingen, der Erfinder des elektrischen Telegraphen, unlängst sein 60jähriges Doctorjubiläum und unser

Digitized by Google

erster Vereinsdocent Professor Wibel in Wertheim seine goldene Hochzeit gefeiert hat. Schliesslich erstattete Herr Dr. C. Lorey dem Vorstande und Herr Dr. J. Ziegler speciell dem Vorsitzenden Herrn Dr. Petersen für die ebenso mühevolle wie erfolgreiche Amtsführung den Dank des Vereins, worauf nach einer Erwiderung des Letzteren die Versammlung geschlossen wurde.

Digitized by Google

Geschenke.

a. Bücher und Schriften im Tauschverkehr.

Bamberg. Gewerbeverein. — Wochenschrift 1886.

Bamberg. Naturforschende Gesellschaft. — XXIV. Bericht, 1887.

Basel. Naturforschende Gesellschaft. — Verhandl. Theil VIII, 2. Heft.

Berlin. Königl. Preuss. Academie der Wissenschaften. — Berichte 1886 XL—LIII, 1887 I—XXIX, und Verzeichniss über den 1. Halbband Januar—Mai 1886.

Berlin. Königl. Preuss. meteorologisches Institut. — Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1886.

Berlin. Deutsche Chemische Gesellschaft. — Berichte pro 1886 No. 17—19 und 1887 No. 1—15.

Berlin. Oesterreich. Gesellschaft für Meteorologie und Deutsche meteorologische Gesellschaft. — Zeitschrift 1886, 12. Heft.

Bern. Naturforschende Gesellschaft. — Mittheilungen 1886, No. 1143 bis 1168.

Braunschweig. Verein für Naturwissenschaften. — 3. bis 5. Jahresbericht, 1881—1887.

Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein. — Abhandlungen 1887, 9. Band, 4. Heft.

Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. — 64. Jahresbericht, 1886, nebst Ergänzungsschrift: Zacharias Allerts Tagebuch aus dem Jahre 1827, von Dr. J. Krebs.

Brünn. Naturforschender Verein. — Meteorologische Beobachtungen 1884. — Verhandlungen 1885, 24. Band, 1. und 2. Heft.

Brüssel. Académie royale des sciences. — Annuaire de 1886 et 1887. — Bulletin de l'Académie, 3. Série, Tome 9—13. — Mémoires courronés et autres mémoires des membres. — Catalogues des livres de la Bibliothèque 1881. 83. 87.

Budapest. Königl. Ungarische Academie der Wissenschaften. — Naturwissenschaftlich-mathematischer Anzeiger 1884/85, 6. bis 9. Heft, 1885/86, No. 1—7. — Mathematische Abhandlungen 1885, XI, No. 10, XII, No. 1—11, XIII, No. 1—2. — Natur-

Digitized by Google

wissenschaftliche Abhandlungen 1885, XIV, No. 9, XV, No. 1—18, XVI, No. 1—6, XVII, No. 1. — Mathematische und Naturwissenschaftliche Mittheilungen 1885, XX, No. 1—5, XXI, No. 1. — Entwickelung der Harn- und Geschlechtsapparate der Wirbelthiere. — Almanach 1886 und 1887.

Budapest. J. Fröhlich. — Mathematische und Naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn, Juni 1885/86, 4. Band.

Cassel. Verein für Naturkunde. — Berichte XXXII—XXXIII.

Chemnitz. Königl. Sächs. meteorolog. Institut. — Jahrbuch 1885. — Resultate der meteorolog. Beobachtungen 1884/85.

Chemnitz. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. — 10. Bericht, 1. September 1884 bis 31. December 1886.

Cordoba. Académie Nationale des sciences. — Bulletin, Tome IX, Entrégas 1a, 4a.

Danzig. Naturforsch. Gesellschaft. — Schriften, 6. Bd., 4. Heft, 1887.

Darmstadt. Verein für Erdkunde. — Notizblatt, 4. Folge, 7. Heft.

Dorpat. Von Herrn Professor Dr. K. Weihrauch: 20jährige Mittelwerthe aus den meteorolog. Beobachtungen, 1866—1885.

Dresden. Naturwissenschaftl. Gesellschaft „Isis". — Berichte, Juli bis December 1886 und Januar bis Juni 1887.

Elberfeld. Naturwissenschaftl. Verein. — Jahresbericht 1887, 7. Heft.

Emden. Naturforschende Gesellschaft. — Bericht. 71. Jahrg. 1885/86.

Erlangen. Physikalisch-medicinische Gesellschaft. — Berichte. 18. Heft, October 1885 bis October 1886.

Frankfurt a. M. Senckenberg. Naturf. Gesellschaft. — Bericht 1887.

Frankfurt a. M. Verein für Geographie und Statistik. — Jahresbericht 1885/86, 15. Jahrgang.

Frankfurt a. d. O. Naturwissenschaftlicher Verein. — Monatliche Mittheilungen 1886/87, No. 8—12. 1887/88, No. 1—6.

Frankfurt a. d. O. Societatum litterae. — Verzeichniss von Publicationen, 1887, No. 3—8.

Freiberg i. Baden. Naturforschende Gesellschaft. — Bericht 1886, 1. Band.

Genf. Archives des sciences phys. et nat. compte rendu 69. Sess. 1886.

Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. — 25. Bericht, 1887.

Görlitz. Naturforschende Gesellschaft. — Abhandl. 1887, 19. Bd.

Göttingen. Königl. Gesellschaft der Wissenschaften. — Nachrichten pro 1886.

Graz. Naturwissenschaftl. Verein für Steiermark. — Jahrgang 1886, 23. Heft.

Graz. Verein der Aerzte in Steiermark. — Mittheilungen, XXX, Vereinsjahr 1886.

Greifswald. Naturwissenschaftlicher Verein von Neu-Vorpommern und Rügen. — 1886, 18. Jahrgang.

Digitized by Google

Halle. Kais. Leop. Carol. Academie. — Leopoldina, 1886, 22. Heft, No. 21—24, 1887, 23. Heft, No. 1—22.

Halle. Naturforschende Gesellschaft. — Sitzungsberichte, 1885/86.

Hamburg. Deutsche Seewarte. — Monatsberichte, Januar—December 1886 und Januar—Juli 1887, 11. Jahrgang. — Beiheft: Ergebnisse der Wetterprognosen 1886 von Dr. J. von Bebber.

Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde. — Bericht 1885/1887.

Harlem. Société hollandaise des sciences. — Archives, Tome XXI, 2. bis 5. Lieferung, Tome XXII, 1. bis 3. Lieferung.

Heidelberg. Naturhistorisch-medicin. Verein. — Verhandlungen 1887, 4. Band, 1. Heft.

Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturkunde. — Verhandlungen, 37. Jahrgang.

Klagenfurt. Naturhistorisches Landesmuseum von Kärnten. — 1886, 18. Heft, 25. Jahrgang.

Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft. — Schriften. 27. Jahrgang, 1886.

Landshut. Botanischer Verein. — 10. Jahresbericht, 1886/87.

Leipzig. Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaft., math.-phys. Classe. — Berichte 1886, Supplement.

Lüneburg. Naturwissenschaftl. Verein. — 10. Jahresbericht, 1885/87.

Lüttich. Société Géologique de Belgique. — Procès-verbal de l'assemblée générale du 20 Novembre 1886.

Luxemburg. Observations météorologiques, 1854/83. — Observations météorologiques, Volume III.

Luxemburg. Institut royal grand-ducal.—Publications Tome XX, 1886.

Magdeburg. Naturwissenschaftlicher Verein. — Jahresbericht 1886.

Moskau. Société imp. des Naturalistes. — Bulletin No. 1—4, 1887.

Moskau. Landwirthschaftl. Academie. — Meteorol. Beobachtungen.

München. Königl. Bayerische Academie der Wissenschaften, math.-phys. Classe. — Bericht 1886, 2. u. 3. Heft und 1887, 1. u. 2. Heft.

München. Königl. Bayerische meteorol. Centralstation. — Monatsberichte, 1886/87.

Münster. Westphälischer Provincial-Verein für Kunst und Wissenschaft. — 14. Jahresbericht, 1885, 15. Jahresbericht, 1886.

Neisse. Philomathie. — 21. bis 23. Bericht, von September 1879 bis October 1886.

New-York. American geographical Society. — Bulletin 1886, No. 3 bis 5, 1887, No. 1 bis 3.

Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft. — Jahresbericht 1886.

Odessa. Neurussische Naturforschende Gesellschaft. — Berichte Tome VII, 1886, Tome XI, 1887.

St. Petersburg. Physikalisches Central-Observatorium. — Annalen 1885, I. und II. Theil, 1886, I. Theil.

Digitized by Google

St. Petersburg. Kaiserl. Academie der Wissenschaften. — 1886, 3 Supplement-Bände zum Repetitorium für Meteorologie.

St. Petersburg. Académie imp. des sciences. — Bulletin. Tome XXXI, No. 3—4.

St. Petersburg. Kaiserl. Russ. Geogr. Gesellschaft. — Beobachtungen der russ. Polar-Station an der Lenamündung, 1882/83, desgl. auf Novaja-Semlia, 1886.

Philadelphia. Acad. of nat. sciences. — Proceed. Part. II et III, 1886.

Posen. Festschrift zum 50 jährigen Jubiläum des naturwissenschaftl. Vereins der Provinz Posen.

Prag. Königlich Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. — 1885/86, Abhandlungen, 7. Folge, 1. Band. Jahresbericht 1886/87.

Prag. Verein Lotos. — Jahrbücher für Naturwissenschaft, 1887, Neue Folge, 7. Band.

Prag. Verein Casopis. — Bericht 1886, 16. Band, 1. bis 6. Heft.

Sondershausen. Botan. Verein „Irmischia" — 1886, 5. u. 6. Blatt.

St. Gallen. Naturwissenschaftl. Gesellschaft. — Bericht 1884/85.

Tiflis. Physik. Observat. — Magnetische Beobachtungen 1884/85.

Wien. Kaiserl. Königl. Geologische Reichsanstalt. — Verhandlungen No. 14—18 1886 und No. 1—15 1887.

Wien. Kaiserl. Königl. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. — Jahrbuch, Neue Folge, 22. Band, 1886.

Wien. Academie der Wissenschaften. — Sitzungsberichte der mathemat.-naturwissenschaftlichen Classe. I. Abtheil., No. 4—10, 1886, II. Abth., No. 3—10, 1886, III. Abth., No. 1—10, 1886.

Wien. Verein zur Verbreitung naturw. Kenntnisse. — Schriften. 27. Band, 1886/87.

Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde. — Jahrbuch 1886, 39. Jahrgang.

Wisconsin. Academy. — Transactions. Vol. VI, 1881/83.

Würzburg. Physik.-medicin. Gesellschaft. — Bericht 1886.

Würzburg. Polytechnischer Central-Verein. — Jahresbericht 1887.

Yokohama. Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens in Tokio. — Mittheilungen, 35. Heft, 4. Band, Nov. 1886, 36. Heft, 4. Band, Juli 1887.

Zürich. Naturf. Gesellschaft. — 30. Jahrg. 1885 und 31. Jahrg. 1886.

Zwickau. Verein für Naturkunde. — Jahresbericht 1886.

b. Apparate.

Von den Herren Hartmann & Braun:
Eine Collection optischer Linsen und Schleifapparate.

Von Herrn Dr. Julius Ziegler:
Ein Mantelofen.

Digitized by Google

Anschaffungen.

Für die Bibliothek.

Zeitschriften.

(Fortsetzungen.)

1) Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie. Leipzig.
2) Liebig's Annalen der Chemie. Leipzig und Heidelberg.
3) Dingler's Polytechnisches Journal. Stuttgart.
4) Journal für praktische Chemie. Leipzig.
5) Chemisches Centralblatt. Leipzig.
6) Zeitschrift für analytische Chemie. Wiesbaden.
7) Jahresbericht über die Fortschritte der Physik. Berlin.
8) Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie. Giessen.
9) Astronomisches Jahrbuch. Berlin.
10) Astronomische Nachrichten. Altona.
11) Zeitschrift für Mathematik und Physik. Leipzig.
12) Zeitschrift für Instrumentenkunde. Berlin.
13) Elektrotechnische Zeitschrift. Berlin.
14) Centralblatt für Elektrotechnik. München.
15) Der Naturforscher. Berlin.
16) Archiv der Pharmacie. Halle a. S.
17) Polytechnisches Notizblatt. Frankfurt a. M.
18) Die chemische Industrie. Berlin.
19) Deutsche Industriezeitung. Chemnitz.
20) Deutsche illustrirte Gewerbezeitung. Stuttgart.
21) Industrie-Blätter. Berlin.
22) Der Techniker. New-York.

Digitized by Google

Apparate.

1. Für das physikalische Cabinet.

1) Zwei Thermometer (Psychrometer) für die meteorologische Station.
2) Eine kleine Sammlung von Apparaten zum experimentellen Studium des galvanischen Stromes.
3) Induktionsrollen mit einem Eisen- und einem Magnetstab.
4) Eine transportabele Batterie von Gelatine-Elementen.
5) Eine grosse Messingschale.
6) Hebelwerk mit Zubehör: gewöhnlicher und Winkelhebel, vier Rollen, zwei Satz Gewichte, Pendel, Löwi's Apparat, Wage.

2. Für das chemische Laboratorium.

1) Eine grosse Sauerstoffretorte.
2) Ein Vorlesungsgasometer.
3) Ein Wasserstrahlgebläse.
4) Eine Natriumpresse.
5) Zwei Müncke'sche Brenner.
6) Benzolmodelle nach Kekulé und Ladenburg.

3. Für die meteorologische Station.

Zwei Hellmann'sche Regenmesser mit Zubehör für die neuen Stationen Neuweilnau und Treisberg.

Digitized by Google

Uebersicht der Einnahmen und Ausgaben.

1886—1887.

	M.	Pf.	M.	Pf.
A. Einnahmen.				
Saldo	1410	56		
Aus dem städtischen Aerar	3500	—		
Beiträge von Mitgliedern	5148	—		
Verkaufte Eintrittskarten	141	—		
Zinsen von Obligationen	1295	16		
Aus dem W. Rieger'schen Beitragsfond (4/5 des Zinseneinganges)	350	—		
Wetterprognose	658	—		
Eingegangene Geschenke für den Baufond	20077	—		
	32579	72		
Guthaben bei der Sparkasse	29497	20	62076	92
B. Ausgaben.				
Für Gehalte und Remunerationen	6172	—		
„ Bestimmung der mittleren Zeit	300			
„ die Bibliothek	1126	50		
„ Jahresbericht	2203	85		
„ Heizung	159	07		
„ Beleuchtung	145	23		
„ neue Apparate	488	65		
„ Bedarf des chem. Laboratoriums	652	44		
„ „ des physikalischen Cabinets	102	80		
„ verschiedene Unkosten, Miethe und Feuerversicherung	1418	19		
„ Pension an Frau Professor Böttger	600	—		
„ Bau-Conto	34636	87		
	48005	60		
Guthaben bei der Sparkasse	11870	20		
Saldo	2201	12	62076	92

Digitized by Google

Freiwillige Beiträge für den Neubau.

Zu freiwilligen Beiträgen für den Neubau wurde durch folgendes Circular aufgefordert:

Der Physikalische Verein, die vor mehr als 50 Jahren ins Leben getretene wissenschaftliche Pflegestätte unserer Vaterstadt für Physik, Chemie, Meteorologie und Astronomie, hat jeder Zeit allen Kreisen und Ständen Anregung und Belehrung geboten; jüngere Hörer fanden in seinen Vorlesungen Vorbereitung für Hochschulen, zahlreiche Gelehrte die Grundlage für wissenschaftliche Laufbahn; eine Reihe der wichtigsten Erfindungen der Neuzeit wurden direct oder indirect durch ihn veranlasst; der Verein hat der Technik und Industrie wesentliche Dienste geleistet und erfreut sich allerwärts einer geachteten Stellung.

Die schon lange als völlig unzulänglich erkannten Räumlichkeiten des Vereins müssen, da die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft derselben dringend bedarf, in nächster Zeit verlassen werden. Die Errichtung eines den Anforderungen der Neuzeit entsprechenden physikalisch-chemischen Institutes ist somit unabwendbar geworden.

Seit Jahren hat der Verein, diese Nothwendigkeit im Auge haltend, für Ansammlung eines Baufonds Sorge getragen. Derselbe beläuft sich zur Zeit auf 25,000 Mark. Fernere 15,000 Mark hat die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft in liberaler Weise diesem Zwecke zugebilligt; die Dr. Senckenbergische Stiftungs-Administration hat, ebenso entgegenkommend, einen sehr werthvollen Bauplatz ihres Grundstückes für den Neubau zur Verfügung gestellt.

Für einen, Hörsaal, physikalisches Cabinet, chemisches Laboratorium, meteorologische und astronomische Arbeitsräume enthaltenden, den Anforderungen der Wissenschaft entsprechenden Neubau sind nach genauest berechnetem Voranschlage 90,000 Mark erforderlich; diese Summe wird keinesfalls überschritten werden. Der Rest der erforderlichen Bausumme muss auf andere Weise beschafft werden.

Digitized by Google

Somit wendet sich der Verein an Frankfurts Einwohner, welche stets gemeinnützige Unternehmungen förderten und die geistigen Interessen der Vaterstadt hoch stellten, mit der Bitte, auch hier einzutreten und bei Beschaffung der noch fehlenden Mittel durch Spendung freiwilliger Beiträge hülfreiche Hand zu bieten.

Frankfurt a. M., im Oktober 1885.

Der Vorstand des Physikalischen Vereins:

Dr. phil. Theodor Petersen, Vorsitzender. Dr. phil. Julius Ziegler, stellvertretender Vorsitzender. Karl Engelhard, Schriftführer. Director Hector Rössler, Kassirer. Dr. med. J. de Bary. Albert v. Reinach.

Zur Entgegennahme von Beiträgen erklären sich ferner bereit:

Director Herm. Andreae. Director Dr. phil. H. Baerwald. Dr. med. H. Bagge. Gottlieb Bansa. Justizrath Dr. jur. Berg. Freiherr S. M. v. Bethmann. J. Blum. Dr. med. E. Cohn. H. Theod. Drexel. Baron Ludwig v. Erlanger. Dr. phil. Ph. Fresenius. Dr. med. Robert Fridberg. J. Fries-Dondorf. Dr. phil. Th. v. Fritzsche. Carl Herm. Fulda. Geh. Sanitätsrath Dr. med. M. Getz. Adolf B. H. Goldschmidt. Ad. Grunelius. Adolf L. A. Hahn. Charles L. Hallgarten. Stadtrath F. Heinecken. Geh. Postrath Heldberg. F. Henrich. Polizei-Präsident v. Hergenhahn. Bürgermeister Dr. jur. Heussenstamm. D. F. Heynemann. Baron G. v. Holzhausen. Dr. jur. G. A. Humser. Apotheker W. Jassoy. Dr. phil. G. Kerner. Senator Fr. Jac. Kessler. Dr. med. S. Kirchheim. Carl Klotz. Stadtrath Dr. jur. L. Knopf. Director H. Labes. Dr. med. C. Lorey. Dr. phil. Julius Löwe. Dr. phil. Eugen Lucius. Nicol. Manskopf. Dr. med. E. Marcus. C. F. W. Meister. W. Merton. Stadtrath Albert Metzler. J. D. Mouson. H. Milani. Oberbürgermeister Dr. jur. J. Miquel. Generalconsul Otto v. Neufville. Senator Dr. jur. v. Oven. Friedr. Wilh. Quilling. Oberlehrer Dr. phil. H. Reichenbach. Geh. Commerzienrath J. Reiss. Dr. med. H. Schmidt. Dr. med. Moritz Schmidt-Metzler. J. H. Schnapper. Dr. med. J. Schölles. Oberlehrer Dr. phil. H. Schütz. Leopold Sonnemann. Sanitätsrath Dr. med. A. Spiess. Dr. med. Ph. J. Steffan. Theodor Stern. Dr. med. W. Stricker. Dr. med. P. Wirsing.

Digitized by Google

Verzeichniss der Gaben.

Abt, Ferdinand	Mk.	30
Albert, August	„	20
Alfermann, Felix	„	25
Andreae, Hugo	„	50
Andreae, Hermann, Bankdirector	„	40
Baerwindt, Franz, Dr. med.	„	25
Baer & Co., Joseph	„	50
Bagge, H., Dr. med	„	10
Bansa, Gottlieb	„	50
de Bary, J., Dr. med.	„	50
v. Baeyer, A., Prof., München	„	20
Becker, C., Consul	„	300
Belli, Ludwig, Dr. phil.	„	100
Berg, Karl, Dr. jur., Justizrath	„	10
v. Bethmann, Simon Moritz	„	300
Binding, Conrad	„	20
Blum, J.	„	20
Boettger, O., Dr. phil.	„	10
Boettger, Frau Professor	„	30
Bonn, Frau Daniel	„	100
Bontant, F.	„	25
Bruckmann, Phil.	„	50
Butlerow, Prof., St. Petersburg	„	10
Bütschly, W.	„	20
Cahn, Heinrich	„	20
Chemische Gesellschaft	„	200
Dann, Leopold	„	20
Daube, G.	„	100
Dondorf, Carl	„	20
Dondorf, Paul	„	10
Dondorf, Bernhard	„	50
Drexel, Th.	„	20
Edenfeld, Moritz	„	40
Ehrenbach, Robert	„	50
Emden, Leopold	„	40
Engelhard, Karl	„	50
Etlinger, Leon	„	30
Fellner, J. Chr.	„	10
Finger, Eduard	„	100
Flersheim, Eduard	„	100
Flersheim, Robert	„	40
Frank, Heinrich	„	15
Frankfurter Krystalleisfabrik	„	20
Frankf. Margarin-Gesellschaft	„	100
Fresenius, Philipp, Dr. phil.	„	100
Fresenius, R., Prof., Wiesbaden	„	50
Fridberg, R., Dr. med.	Mk.	10
v. Fritzsche, Th., Dr phil.	„	50
Fries Sohn, J. S.	„	50
Fries-Dondorf, Jakob	„	20
Fulda, Carl Herm.	„	30
Funck, Carl Ludwig	„	30
Gans, Leo, Dr. phil.	„	60
Goldschmidt, Adolf B. H.	„	100
Goldschmidt, J. Ed.	„	20
Graebe, C., Professor, Genf	„	50
Grimm, H.	„	10
Gwinner, A.	„	30
Hahn, Gebr., L. A.	„	200
Hallgarten, L. Charles	„	200
Hammeran, A., Dr. phil.	„	5
v. Harnier, A., Dr. jur.	„	100
Hartmann & Braun	„	40
Hauck, Alexander	„	100
Hänsel, S. H.	„	10
Hecht, C.	„	10
Helfmann, Gebrüder	„	50
Henrich, Frau Friederike	„	30
Henrich, C. F.	„	50
v. Hergenhahn, Polizeipräsident	„	40
Herxheimer, Dr. med.	„	25
Herzberg-Schall, H.	„	10
Heussenstamm, C., Dr. jur., Bürgermeister	„	20
v. Heyden, L., Major, Dr. phil.	„	100
Hirschhorn, Emil	„	20
Hoff, Carl	„	50
v. Holzhausen, Baron, Georg	„	50
Jassoy, L. W.	„	60
Jureit, J. C.	„	20
Kahn & Co.	„	100
Keller, Adolf, Bockenheim	„	100
Knopf, Dr. jur., Stadtrath	„	50
Kessler, Fr. Jac., Senator	„	600
Kirchheim, Simon, Dr. med.	„	40
Kleyer, Heinrich	„	50
Koch, Fr.	„	20
Kotzenberg, C. Th.	„	50
Krauth, J.	„	3
Krebs, G., Dr. phil., Professor	„	400
Kugele, G.	„	6
Ladenburg, E., Geh. Comm.-Rath	„	100

Ladenburg, Ernst . . . . . Mk. 20
Landwirthschaftlicher Verein . „ 300
Liebermann, C, Dr. phil., Prof., Berlin . . . . „ 50
Leisler, Louis . . . . „ 300
Leschhorn, J. F. . . . . . . „ 20
Lindley, W. H., Stadtbaurath . „ 100
Linker, A. . . . . „ 1
Limpricht, H., Dr. phil., Prof., Greifswald . . . . „ 20
Lochner & Horkheimer, Ernst . „ 20
Lorey, C., Dr. med. . . . . . „ 40
Lucius, E., Dr. phil. . . . . . „ 3000
Manskopf, Nicolaus . . . . . „ 400
Marburg, Rud. . . . . „ 50
Mayer, Carl . . . . „ 100
Meister, C. F. . . . . „ 100
Merton, W. . . . . „ 700
Merton, Frau Albert . . . . . „ 50
Milani, J. C. . . . . „ 10
Milani, H. . . . . „ 25
Miquel, J., Dr. jur, Oberbürgermeister . . . . „ 30
Mouson & Co., J. G. . . . . . „ 100
Mössinger, Victor . . . . . . „ 50
Mumm v. Schwarzenstein, Herm., Consul . . . . „ 500
Mumm v. Schwarzenstein, P. Herm. jr. . . . . „ 300
Naumann's Druckerei . . . . . „ 100
v. Neufville, Gust., Geh. Comm.-R. „ 500
de Neufville, D. & J. . . . . . „ 300
Ochs, Lion Lazare . . . . . . „ 10
Odorico, Ludwig . . . . . . „ 15
Opificius, Louis . . . . „ 10
Oppenheimer, Max . . . . . . „ 20
Petersen, Th., Dr. phil. . . . . „ 20
Pfeiffer, Eugen . . . . „ 2000
Polytechnische Gesellschaft . . „ 1000
Pfungst, Julius . . . . „ 100
Quilling, F. W. . . . . „ 50
Rehn, J. H., Dr. med. . . . . „ 10
Reiss, J., Geh. Comm.-Rath Mk. 200
Reiss, Paul . . . . „ 50
v. Reinach, Baron Albert . . „ 5000
v. Rothschild, Baronin C. M. „ 1000
Rössler, Hector . . . . . . „ 1000
Rössler, Heinrich, Dr. phil. . „ 1000
v. Sandberger, F., Dr. phil., Prof., Würzburg . . . . . „ 10
Seckel, Heinrich . . . . . . „ 20
Sulzbach, Gebrüder . . . . . „ 150
Schölles, Dr. med. . . . . . „ 20
Schnapper, J. . . . . „ 20
Schmidt-Metzler, Mor., Dr. med. „ 100
Schröder, Adolf . . . . . . „ 10
Schütz, H, Dr. phil. . . . . „ 30
Steffan, Dr. med. . . . . . „ 50
Stern, Bernhard, Dr. med. . . „ 30
Stern, Theodor . . . . „ 500
Stiebel, F., Dr. med. . . . . „ 20
Stricker, W., Dr. med. . . . . „ 20
Speyer, Georg . . . . „ 300
Spohr, Franz . . . . „ 10
Stroh, H. . . . . „ 10
Thompson, Silvanus P., Prof, London . . . . „ 50
Vogt, C. G. L., Director . . „ 20
Weber, Ludwig . . . . „ 15
Wertheim, Joseph . . . . . „ 250
Wirsing, P., Dr. med. . . . . „ 20
Wirsing, F. W. . . . . „ 20
Wollweber, W. . . . . „ 20
Ziegler, Julius, Dr. phil. . . „ 1000
Ein Ehrenmitglied durch Hrn. Dr. Schütz . . . . „ 1000
Eine ungenannte Gönnerin des Vereins durch Hrn. Director H. Andreae . . . . „ 2000
Frau M. H. durch Herrn Dr. Wirsing . . . . „ 40
E. L. . . . . „ 20
E. N. durch Herrn Senator Kessler . . . . „ 1000

Zusammen . . Mk. 31145

Das neue physikalisch-chemische Institut.

Eröffnung des neuen Vereinshauses.

Die feierliche Eröffnung des neuen Vereinshauses des physikalischen Vereins fand am 19. October 1887, um 12 Uhr Mittags, statt. In dem grossen Hörsaale des Institutes hatten sich dazu auf Einladung des Vorstandes die Spitzen der staatlichen und städtischen Behörden Frankfurts, Vertreter der Administration der Senckenbergischen Stiftung, der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft und vieler anderer wissenschaftlicher Vereine der Stadt, sowie zahlreiche Mitglieder und Freunde des Vereins versammelt. Unter den Anwesenden befanden sich der k. Polizeipräsident Herr v. Hergenhahn, Herr Oberbürgermeister Dr. Miquel, Herr Oberlandesgerichtspräsident Dr. Albrecht, Herr Oberstaatsanwalt Schmieden, Herr Geh. Postrath Heldberg, Herr Stadtrath Dr. v. Oven, Herr Stadtbaurath Lindley und Herr Dr. med. Schmidt-Metzler.

Der Vorsitzende des Vereins, Herr Dr. Theodor Petersen, begrüsste die zur Feier Erschienenen und hielt sodann nachstehende Eröffnungsrede:

„Das neunzehnte Jahrhundert unserer Zeitrechnung hat dem Menschengeschlecht die überraschendsten Fortschritte und Errungenschaften gebracht, die allergrössten auf dem Gebiet der exacten Naturwissenschaften. Mit Recht bewundern wir die hohe Cultur des classischen Alterthums, die uns überkommenen Meisterwerke seiner herrlichen Kunst; den Alten war überhaupt gar vieles bekannt, was heute unsere Bewunderung erregt, aber in das Innere der schaffenden Natur, in die Allmacht der Gesetze des Weltalls waren sie nicht eingedrungen.

„Die exacte Naturforschung auf mathematischer Grundlage ist ein Kind der Neuzeit, das sich aber seit wenigen Menschenaltern schon wunderbar entwickelt hat und mit riesigen Schritten in der Erkenntniss immer weiter eilt. Die früher unbekannte Dampfkraft ist rasch zur Herrschaft gelangt, der elektrische Strom, das elektrische

Digitized by Google

Licht hat in unseren Tagen eine Bedeutung gewonnen, die sich vorher Niemand träumen liess. Demgemäss sind wir jetzt zu dem Bewusstsein gekommen, die Methoden erkannt zu haben, durch welche wir die Natur zwingen, nicht nur sich uns zu erschliessen, sondern auch ihre Kräfte in unsere Hand zu geben, Worte, welche Virchow in seiner Schlussrede der dritten allgemeinen Sitzung der so überaus glanzvollen Versammlung der Deutschen Naturforscher und Aerzte in Berlin 1886 gebrauchte. Und so sprechen wir heutigentags von einem naturwissenschaftlichen Zeitalter, ausgezeichnet durch die grossartigen Fortschritte, welche die modernen Naturwissenschaften, speciell Physik und Chemie auf alle Verhältnisse der Gegenwart ausgeübt haben. Dabei ist die moderne Chemie noch mehr ein Kind der neuesten Zeit als die Physik.

„Führen wir uns hierzu nur vorübergehend einige bedeutungsvolle Thatsachen vor Augen. Der berühmte deutsche Astronom Galle in Berlin entdeckte am 23. September 1846 den bis dahin unbekannten Planeten Neptun, den der geistvolle französische Astronom Leverrier auf Grund von Störungen der Uranusbahn vorausgesagt hatte, an einer dafür bezeichneten Stelle des Himmels. Der russische Chemiker Mendelejeff, der gleichwie unser Landsmann Lothar Meyer vor jetzt beiläufig 15 Jahren ein natürliches System der Elemente (es ist oben an der Wand dieses Hörsaals aufgezeichnet) aufgestellt hat, hatte damals auch ein dem Silicium, Titan, Zirkonium und Zinn verwandtes Element „Ekasilicium“ prognosticirt, welches in seiner Reihe fehlte, — Clemens Winkler in Freiberg hat es in dem Mineral Argyrodit unlängst wirklich aufgefunden und „Germanium“ genannt. Es wurden in der Kenntniss der mächtigen Gestalten des Weltalls grosse Fortschritte gemacht, andererseits haben wir auch mit den kleinsten irdischen Stofftheilchen, den „Molekülen“, nähere Bekanntschaft angeknüpft; das Fernrohr wetteifert mit dem Mikroskop. die Analyse des Himmels mit der der irdischen Stoffe, wie die glückliche Anwendung von Bunsen und Kirchhoffs epochemachender Spectralanalyse und neuerdings der Photographie auf das Himmelsgewölbe bewiesen hat. Ebenso grossartig wie die jüngsten Erfolge in der Elektrophysik sind andererseits jene in der organischen Chemie, wo besonders seit Wöhlers Entdeckung des künstlichen Harnstoffs und seitdem der schwarze Steinkohlentheer die reichste Fundgrube neuer Körper, darunter einer Legion herrlicher Farbstoffe geworden, Wissenschaft und Praxis auf das eifrigste einander in die Hände gearbeitet haben. Und bei all' diesen grossartigen Fortschritten sind die Deutschen nicht zurück geblieben, im Gegentheil befinden sie sich in den exacten Naturwissenschaften wie nur irgend wo an der Spitze, was wir noch kürzlich von dem bekannten englischen Gelehrten Crookes in einem Rückblick auf die Fortschritte der Chemie in den letzten 50 Jahren ausdrücklich bemerkt finden.

Digitized by Google

„Wir besitzen in Deutschland grosse, mit allem Nöthigen ausgestattete wissenschaftliche Lehranstalten, insbesondere für die exacten Naturwissenschaften, und vortrefflich eingerichtete physikalische und chemische Institute auf allen grösseren Hochschulen. In Frankfurt besteht keine Hochschule, aber es herrscht daselbst regster Sinn auch für die Naturwissenschaften und das Korn, welches Senckenberg einst säte, ist hier reichlich aufgegangen. Die Senckenbergische Stiftung, die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft, der Physikalische Verein und andere wissenschaftliche Institute, die alle schon durch eine Reihe von Jahrzehnten auf einem Boden höchst gedeihlich bestehen, legen dafür beredtes Zeugniss ab. Als Senckenberg lebte, liessen sich die verschiedenen Zweige der Naturwissenschaften noch übersehen und A. v. Humboldt konnte noch ein treffliches Bild des Ganzen geben; jetzt ist Alles im Einzelnen gegliedert.

„Zu unserem Physikalischen Verein mich wendend, so ist derselbe zu einer Zeit entstanden, als Physik und Chemie auf den Hochschulen noch stiefmütterlich behandelt wurden, in Frankfurt sich aber das Bedürfniss dafür schon geltend machte; das Institut ist in seiner Gestaltung ein eigenartiges und seltenes geblieben.

„Physik und Chemie hatte Senckenberg nicht vergessen, es bedurfte aber besonderer Anregung, sie in einem Verein, ähnlich der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft zu vereinigen. Johann Valentin Albert war es, der, als 1817 bei Gründung der naturforschenden Gesellschaft Physik und Chemie zunächst noch nicht berücksichtigt werden konnten, zu Vorträgen und Experimenten in seiner eigenen Behausung „zum Löwenberg“ in der Töngesgasse einlud, worauf die Gründung des Physikalischen Vereins dann sehr bald folgte, nachdem auch die naturforschende Gesellschaft dem Plane zugestimmt hatte.

„Am 24. Oktober 1824 wurde der Verein factisch begründet und am 24. November desselben Jahres die erste Versammlung abgehalten, wobei von dem Stiftsarzte am Senckenbergischen Krankenhause, Dr. Chr. Ernst Neeff die Eröffnungsrede gehalten ward. Der Verein wuchs schnell und zählte nach dem ersten Jahre, wie aus dem ersten gedruckten Bericht von 1826 ersichtlich, schon 173 Mitglieder. Auch seine Thätigkeit umfasste bald alle noch heute von ihm gepflegten Gebiete, namentlich auch die meteorologischen Beobachtungen. Ein „Jahrbuch zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse“ wurde 1831 herausgegeben, aber nicht fortgesetzt; später folgten die „Jahresberichte“. 1833 wurde die Wahlordnung neu geregelt, der noch heute bestehende Modus von 6 Vorstandsmitgliedern eingeführt und 10 Gulden, jetzt 18 Mark, als Jahresbeitrag bestimmt.

„Die auf Albert's Vorschlag genehmigte Anstellung eines Lehrers folgte unmittelbar in der Person des nachmaligen Professors C. Wibel aus Wertheim. Am 7. August 1834 wurde dann mit

Digitized by Google

der Senckenbergischen Stiftungs-Administration ein Vertrag abgeschlossen wegen Ueberlassung eines Hörsaals und einiger anderer Räumlichkeiten im Gebäude der naturforschenden Gesellschaft, ein Verhältniss, welches durch Uebereinkommen mit beiden genannten Vereinen 1842 neu geregelt wurde. Mit den Bibliotheken der beiden Gesellschaften ist seit 1840 auch die des Physikalischen Vereins in einem Lokale vereinigt. Schon im Jahre 1835 folgte Wibel einem Rufe nach der Schweiz. Von Schweigger in Halle empfohlen, ersetzte ihn Rud. Chr. Böttger, der durch volle 46 Jahre als Lehrer des Vereins wirkte und in dieser langen Zeit Jung und Alt stets durch seinen klaren, lebhaften Vortrag, wie durch seine eleganten wohlgelungenen Versuche anzuziehen verstand. Böttger, der bekannte Entdecker der Schiessbaumwolle, der schwedischen Zündhölzer, der Versilberung des Glases, der Vernickelung, der galvanischen Copirung von Kupferplatten etc. beschäftigte sich neben seinem Lehramte fortgesetzt mit wissenschaftlichen und für die Technik nützlichen Arbeiten, wovon vieles in unseren Jahresberichten veröffentlicht ist und wodurch er das Ansehen des Vereins nach innen wie nach aussen wesentlich mitfördern half. Auch mir war es vergönnt, eine Reihe grösserer Untersuchungen mit Böttger gemeinschaftlich auszuführen. Böttgers wohlgelungene Büste ziert jetzt den nahen Stiftsgarten.

„Durch 25 Jahre bis zum Jahre 1860 wurden alle regelmässigen Vorträge von Böttger gehalten, vom Jahre 1860 an behielt er nur die Chemie und wurde, den gesteigerten Anforderungen entsprechend, die Physik an andere, zumeist jüngere Kräfte übertragen, von denen mehrere jetzt als hochangesehene Professoren der Physik an deutschen Hochschulen glänzen. Es waren in den ersten Jahren namentlich F. Eisenlohr (Heidelberg), E. Abbe (Jena) und J. J. Oppel (Professor am hiesigen Gymnasium), 1864—68 F. Kohlrausch (Würzburg), dann W. A. Nippoldt bis zu seinem Uebertritt in die Praxis 1879, seitdem Professor G. Krebs, Oberlehrer an hiesiger Musterschule. Nach Böttger's Ableben 1881 wurde die Chemie im Herbst genannten Jahres an Dr. B. Lepsius, einen Schüler A. W. Hofmann's in Berlin übertragen, der es sich seitdem eifrigst angelegen sein lässt, unseren chemischen Lehrstuhl den Fortschritten der Neuzeit gemäss zu vertreten.

„Am 17. Mai 1836 wurde dem Verein zum ersten Mal ein Zuschuss von Seiten der Stadt im Betrage von jährlich 1000 Gulden für 5 Jahre bewilligt und hat seitdem der Verein sich unausgesetzt der jährlichen Beihülfe der Stadt zu erfreuen gehabt, welche seine Bestrebungen und Erfolge immer gebührend anerkannte, wofür wir auch heute unseren wärmsten Dank mit grösster Freude aussprechen. Der Verein verpflichtete sich dagegen zur ununterbrochenen Besetzung eines Lehrstuhls der Physik und Chemie, zur unentgeltlichen Zulassung der Schüler

Digitized by Google

der oberen Classen der städtischen höheren Schulen zu den Vorträgen oder zu besonderen Vorträgen für die Schüler, sowie auf Erfordern dazu, den städtischen Behörden mit Untersuchungen, Berichten und Gutachten aus den Gebieten der Physik und Chemie unentgeltlich an die Hand zu gehen. Diesen Bedingungen ist der Verein seither getreulich nachgekommen, er hat überdies durch seine regelmässige Thätigkeit auf meteorologischem und astronomischem Gebiet der Stadt wie auch weiteren Kreisen wesentliche Dienste geleistet.

„Die meteorologischen Arbeiten des Vereins sind umfangreiche und besteht dafür ein besonderes meteorologisches Comité, dem auch unsere mit allen nöthigen Apparaten ausgerüstete meteorologische Station, deren Aufzeichnungen regelmässig an die meteorologische Centralstation in Berlin und an die Deutsche Seewarte in Hamburg gelangen, und viele andere einschlägige Arbeiten unterstellt sind. Die täglichen Wetterberichte des Vereins werden in der „Frankfurter Zeitung“, dem „Frankfurter Journal“ und dem „General-Anzeiger“ regelmässig abgedruckt, von ersterer Zeitung auch täglich eine von unserem Docenten für Physik besorgte Wetterprognose veröffentlicht. Die Herren Prof. G. L. Kriegk und Prof. C. B. Greiss, in neuerer Zeit Dr. W. A. Nippoldt, Prof. Dr. Krebs und unser unermüdlicher und gewissenhafter Mitarbeiter Dr. J. Ziegler haben sich hinsichtlich unserer meteorologischen Wirksamkeit besondere Verdienste erworben.

„Auf astronomischem Gebiete ist in erster Linie der erfolgreichen Thätigkeit des 1868 verstorbenen Dr. med. J. B. Lorey zu gedenken, der sich u. A. mit der Regulirung der Thurmuhren, der Höhe des Paulsthurmes ü. M. und der Aufstellung eines Meridianzeichens beschäftigte, auch (im August 1852) unter Mitwirkung des Astronomen Encke von der Berliner Sternwarte zuerst eine Längenbestimmung zwischen Frankfurt und Berlin mittelst des galvanischen Telegraphen vornahm. Seit dem Jahre 1839 datiren ferner die Arbeiten des Vereins zur Regulirung der Thurmuhren nach Frankfurter Normalzeit.

„Vom eben genannten Jahre an führen die gedruckten Uebersichten über die Thätigkeit des Vereins den Titel „Jahresbericht“. Die wichtigsten Vereinsangelegenheiten und gehaltenen Vorträge, grössere und kleinere wissenschaftliche Abhandlungen, dann die Resultate aller meteorologischen Arbeiten des Vereins mit den zugehörigen Tabellen und Tafeln, Aufzeichnungen über die atmosphärischen Niederschläge in Frankfurt und Umgegend, den Main- und Grundwasserstand, über Vegetationszeiten in Frankfurt u. dergl. werden darin fortlaufend veröffentlicht als ebenso schätzenswerthe Beiträge für die Wissenschaft, wie für die Geschichte der Stadt Frankfurt. Auf weitere Einzelheiten unserer Jahresberichte einzugehen, ist mir heute unmöglich; jedoch darf ich nicht unerwähnt lassen, dass der berühmte Entdecker des Telephons, Philipp Reis, der dem physikalischen Verein hauptsächlich die Anregung zu seinen epochemachenden Arbeiten verdankte, auch

Digitized by Google

seine erste Abhandlung über Telephonie in unseren Jahresberichten niedergelegt hat. Unserem Ehrenmitgliede, Professor Silvanus P. Thompson in London verdanken wir ein mit grosser Gewissenhaftigkeit verfasstes Buch über Ph. Reis und dessen Entdeckung des Telephons.

„Die seit dem 20. Mai 1836 in Geltung bestehenden (bis dahin mehrmals veränderten) Statuten des Vereins wurden unter dem 8. März 1876 durch neue, die gegenwärtigen, ersetzt, die, mit landesherrlicher Genehmigung vom 17. Juli desselben Jahres, dem Verein die Rechte einer juristischen Person verliehen. Um diese neuen Statuten hat sich besonders der damalige Vorsitzende Dr. med. G. Wallach verdient gemacht, dem wir auch eine bis zum Jahre 1870 reichende kurze Geschichte des Vereins zu verdanken haben, auf die ich betreffs weiterer Einzelheiten der früheren Vereinszeit hinzuweisen nicht verfehlen will. Hinsichtlich der wissenschaftlichen und administrativen Thätigkeit des Vereins wären noch viele bisher nicht erwähnte Namen zu nennen, die in unseren Annalen verzeichnet stehen, die Passavant, Sömmerring, Müller, Bueck, Wagner, Burnitz und wie sie alle heissen. Unter ihnen muss Dr. med. J. B. Lorey nochmals hervorgehoben werden, der wie Wallach durch eine lange Reihe von Jahren den Vorsitz im Verein führte. Der Geh. Oberfinanzrath Rommel, Amtsgerichtsrath Dr. Fleck und Stadtrath Dr. Knopf waren nicht minder für den Verein thätig, wie Hospitalmeister Reichard und Gottlieb Bansa, Dr. J. Löwe und Dr. J. Ziegler. In den letzten Jahren, einer bedeutungsvollen Zeit, war mir das ehrenvolle Amt geworden, den Verein zu leiten und habe ich heute die grosse Freude, auch meine Bemühungen von sichtbarem Erfolg begleitet zu sehen.

„Die dem Physikalischen Verein zur Verfügung stehenden Räume, die uns gemäss freundlichen Uebereinkommens und zur Förderung gemeinsamer Interessen auf dem weiten Gebiete der Naturforschung von der Senckenbergischen Stiftung und naturforschenden Gesellschaft überlassen waren, genügten seinen Zwecken, für die Vorlesungen, die Demonstrationen, das praktische Arbeiten, für Apparate und Präparate bei den ohnedies stetig wachsenden Anforderungen der Wissenschaft längst nicht mehr. Nachdem eine im Januar 1871 an den Vorstand gerichtete Eingabe von Dr. Julius Ziegler ohne Erfolg geblieben war, trat auf dessen Veranlassung noch in demselben Jahre eine Anzahl von Fachgenossen zusammen, erörterte die Verhältnisse des Vereins in eingehender Darlegung und machte ausführliche Vorschläge zur Errichtung eines eigenen Vereinsgebäudes, für welches bereits von Dr. Ziegler entworfene Pläne beigegeben waren. Allein es fehlten dem Verein noch die nöthigen Mittel zur Ausführung. Die ihm zugeflossenen Legate und Schenkungen, unter denen das W. Rieger'sche Vermächtniss das bedeutendste war, reichten dafür lange nicht aus. Immerhin konnte ein Baufonds von 25,000 Mark dazu bereit gehalten

Digitized by Google

werden und hatte auch die Senckenbergische Stiftungs-Administration in dankenswerther Weise einen Bauplatz auf ihrem Terrain in Aussicht gestellt. Nachdem noch ein vom Architekten J. Mylius entworfener Plan und später ein vereinfachter Entwurf von Dr. Ziegler und mir nicht zum Ziele geführt hatten, ruhte die Sache mehrere Jahre hindurch fast ganz.

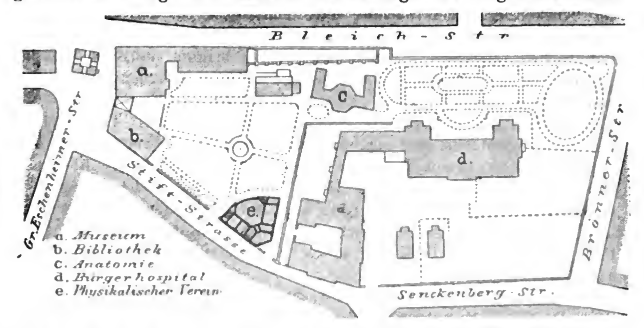
„Aber im Jahre 1884 gab es neue Anregung, diesmal von Seiten der naturforschenden Gesellschaft, für welche die Frage ebenfalls eine brennende geworden war, da dieselbe bei dem Anwachsen ihrer Sammlungen unserer Räume in ihrem Museumsgebäude in der That so bald als möglich bedurfte. Der Winter 1884/85 brachte eine Reihe von Verhandlungen mit der Stiftungs-Administration und mit der naturforschenden Gesellschaft, die bis zu unserer General-Versammlung des Jahres 1885 (17. Oktober) so weit gediehen waren, dass die Frage des Neubaues auf die Tagesordnung gesetzt werden konnte. Auf der unmittelbar folgenden ausserordentlichen Generalversammlung vom 24. Oktober wurde dann der Neubau nach den Vorschlägen des Vorstandes genehmigt.

„Zu dem auf ca. 90,000 Mark veranschlagten Kosten konnten wir selbst 25,000 Mark beitragen, 15,000 Mark übernahm die naturforschende Gesellschaft als Abfindungssumme uns gegenüber, und 25,000 Mark erklärte sich die Senckenbergische Stiftungs-Administration als verzinsliches und allmählig zu amortisirendes Kapital beizusteuern, so wie uns den kostbaren Baugrund von ca. 400 qm. zu überlassen bereit, wogegen die Stiftung als Grundeigenthümerin in superficiarische Rechte einzutreten habe. Es fehlten uns nun für den Bau und dessen innere Einrichtungen immerhin noch bedeutende Beträge; aber auch diese sind dem Verein inzwischen derart zugeflossen, dass die Bausumme gedeckt erscheint.

„Unmittelbar nach der genannten ausserordentlichen Generalversammlung vom 24. Oktober 1885 wurde vom Vorstande ein Aufruf zu freiwilligen Beiträgen für den Neubau erlassen, welcher in der Frankfurter Bürgerschaft, bei unseren Mitgliedern und Freunden, bei hiesigen und auswärtigen Gesellschaften sich der besten Aufnahme zu erfreuen gehabt und aufs Neue bewiesen hat, in wie reichem Maasse das Erhabene, Gute und Nützliche, die Wissenschaft und der Fortschritt in Frankfurt wie zu allen Zeiten so auch heute gewürdigt werden. Ueber 30,000 Mark sind eingegangen, noch immer fliessen die Gaben und wir hoffen zuversichtlich auf weitere, denn unsere, wie Sie sich überzeugen werden, schönen und zweckmässigen Einrichtungen sind theilweise recht kostbare, die Mittel des Vereins nach wie vor beschränkte und unser Darlehen muss getilgt werden. Einzelne Geber zu nennen, erlassen Sie mir heute; alle Gaben werden in dem nächsten Jahresbericht verzeichnet werden. Aber den herzlichsten Dank des Vereins allen Gebern auszusprechen, drängt es mich schon in dieser Stunde.

Digitized by Google

„Nachdem im Winter 1885/86 noch verschiedene Verhandlungen über den Baugrund mit der Senckenbergischen Stiftungs-Administration stattgefunden hatten und der Bauplatz endgültig uns zuertheilt, auch die Baugenehmigung eingeholt worden war, wurde am 10. Juli v. J. der Vertrag mit der Senckenbergischen Stiftungs-Administration vollzogen und unmittelbar darauf ein Bauvertrag mit den Herren Philipp Holzmann & Co. dahier abgeschlossen, welche in der von uns ausgeschriebenen engeren Submission das niedrigste Gebot gestellt hatten.



Ueber die in der Folge geleisteten Arbeiten dieser rühmlichst bekannten Firma, wie über die anderen Arbeiten unseres Neubaues können wir nur unsere volle Befriedigung aussprechen.

„Wie bereits vorhin bemerkt, war ein den nothwendigsten Bedürfnissen für Physik, Chemie, Meteorologie und Astronomie und den Intentionen des Vorstandes entsprechender vorläufiger Entwurf für den Bau schon längere Zeit vorhanden. Auf dieser Grundlage wurde die Ausarbeitung neuer Skizzen und des definitiven Bauplanes Herrn Architekten Seestern-Pauly übertragen, welcher sich der ihm gewordenen, nicht leichten und aussergewöhnlichen Aufgabe mit der grössten Sorgfalt und unermüdlichem Eifer gewidmet hat. Eingehende Erfahrungen bei ähnlichen Bauten an deutschen Hochschulen standen uns dabei zur Verfügung. Andererseits wurden die Wünsche unserer Herren Docenten gebührend berücksichtigt. Insbesondere war, wie Herr Dr. Ziegler für den Bau überhaupt und speciell für die Meteorologie sorgte, Herr Dr. Lepsius darauf bedacht, die chemische Abtheilung auf das Beste einrichten zu helfen. Derart glaubt der Vorstand, ohne eines besonderen Baucomités bedurft zu haben, den an ihn gestellten Anforderungen gerecht geworden und ein physikalisch-chemisches, hauptsächlich zu Lehrzwecken dienendes Institut erstellt zu haben, welches, auf dem neuesten Standpunkte der Wissenschaft stehend, so viel in sich vereinigt, wie nicht leicht ein ähnliches, ja

Digitized by Google

um das wir in der Folge von mancher Seite beneidet werden dürften. Bei seiner Besichtigung Seitens verschiedener auswärtiger Gelehrten während der jüngsten Naturforscher-Versammlung in Wiesbaden sprach man sich wiederholt in anerkennendster Weise darüber aus. Wir glauben, dass ihm auch unsere nächsten Nachbarn, die Senckenbergische Stiftung und die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft, denen wir zu besonderem Dank verpflichtet sind, ihre Anerkennung zu Theil werden lassen. Ganz besonders bringen wir unsern Dank heute noch der Senckenbergischen Stiftung dar, denn diese hat ein beträchtliches Stück ihres kostbaren Besitzthums dazu hergegeben und auf Kosten des Botanischen Gartens ein bedeutendes Opfer bringen müssen. Sie hat es aber mit Freuden und wohleingedenk ihrer erhabenen Aufgaben und Ziele gethan.

„Meine Herren! Bevor ich nun zu dem letzten Theil meiner festlichen Ansprache, der sich mit einem kurzen Ueberblick der Einrichtungen des neuen Instituts zu befassen haben wird, übergehe, habe ich zunächst die Ehre, Ihnen eine Reihe von hervorragenden auswärtigen Vertretern der physikalischen und chemischen Wissenschaften bekannt zu geben, welche der Vorstand anlässlich der heutigen Feier zu Ehrenmitgliedern des Vereins zu ernennen beschlossen hat, nämlich die folgenden:

Prof. Dr. Wilhelm v. Bezold, Dir. des k. pr. meteorol. Inst. in Berlin,
Prof. Dr. Emil Fischer in Würzburg,
Prof. Dr. Förster, Geh. Reg.-Rath, Dir. der k. Sternwarte in Berlin,
Dr. Julius Hann, Director der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien,
Dr. Gust. Hellmann, Oberbeamter des k. pr. meteor. Instituts in Berlin,
Prof. Dr. E. Kittler in Darmstadt,
Prof. Dr. W. Koeppen, Beamter der Deutschen Seewarte in Hamburg,
Prof. Dr. E. Mach in Prag,
Prof. Dr. Lothar Meyer in Tübingen,
Prof. Dr. H. Mohn, Director der meteorol. Central-Anstalt von Norwegen in Christiania,
Dr. L. F. Nilson in Stockholm,
Dr. O. Pettersson in Stockholm,
Prof. Dr. Raoul Pictet in Genf,
Prof. Dr. H. E. Roscoe in Manchester,
Reg.-Rath Dr. Werner Siemens in Berlin.
Prof. Dr. W. Städel in Darmstadt,
Prof. Dr. Sir William Thomson in Manchester,
Prof. Dr. John Tyndall in London,
Prof. Dr. H. W. Vogel in Berlin,
Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien,
Prof. Dr. V. Wietlisbach in Bern und
Prof. Dr. Clemens Winkler in Freiberg.

Digitized by Google

„Unser neues Vereinshaus, dem ich mich jetzt etwas näher zuwende, enthält vor allem einen grossen Hörsaal mit 180—200 Sitzplätzen, den wir in der Folge auch anderen Vereinen zur Verfügung stellen können. Mit möglichster Raumausnutzung sind zu beiden Seiten und im Souterrain des Hauses die physikalische und chemische Abtheilung angeschlossen mit allen irgend herstellbaren und nothwendigen Räumen für Apparate und Präparate, Vorbereitung der Vorlesungen und zum praktischen Arbeiten für die Docenten und eine Anzahl von Praktikanten. Im oberen Stock ist nach Norden die meteorologische Station eingerichtet, an die sich Verwaltungszimmer und ein zweiter kleinerer Hörsaal, der u. a. für optische Zwecke dienen soll, anschliessen. Andererseits liegt eine Dienstwohnung. Im Dachstock sind zunächst einige Vorräthe und Acten untergebracht; dort ist auch der Windmesser unterstützt, während das flache Dach über dem grossen Hörsaal zu astronomischen Beobachtungen und Demonstrationen benutzt werden kann. Sie werden nachher Alles in Augenschein nehmen können. Schenken Sie mir aber jetzt noch einige Augenblicke Gehör, um Ihnen von dieser Stelle die hauptsächlichsten Einrichtungen unseres Hörsaales vorzuführen.

Redner erläuterte nunmehr die in dem Hörsaal angebrachten und damit in Verbindung stehenden Einrichtungen, dessen Beleuchtung und Heizung, Ventilation und Abzüge, Demonstrationstafeln und Aufzüge, Zuführung und Verzweigung des Gases sowie der elektrischen Leitung, endlich der einzelnen Bestandtheile und Functionen des Experimentirtisches, wobei der Versammlung verschiedene Versuche vorgeführt wurden und schloss mit folgenden Worten:

„Meine Herren! Und so übergebe ich denn dieses neue physikalisch-chemische Institut seiner Bestimmung, dem Schutze der Senckenbergischen Stiftung, auf deren Boden es steht, der Fürsorge und dem Wohlwollen der staatlichen und städtischen Behörden, sowie der Bürgerschaft Frankfurts. Möge es der steten Pflege der exacten Naturwissenschaften, der Liebe zur grossen Mutter Natur in unserer schönen Stadt dienen, jederzeit tüchtige Mitarbeiter heranziehen, möge es stetig wachsen in der Zahl seiner Mitglieder und Gönner und auch nach aussen sich immer mehr Ehre und Ansehen erwerben.“

Herr Dr. med. M. Schmidt-Metzler, Vorsitzender der Senckenbergischen Stiftungs-Administration, beglückwünschte sodann den Physikalischen Verein zu dessen schönem und zeitgemässem Werke, einer neuen Zierde der Vaterstadt, im Namen der Senckenbergischen Stiftung, auf deren Boden das Institut gelegen. Ein Zweig der von Senckenberg gepflegten Naturwissenschaften sei hier zu schönster Entwickelung gelangt, und wenn Senckenberg heute noch lebend unter uns weilte, würde er seine Freude haben an der neuen Blüthe im Kranze unserer naturwissenschaftlichen Stiftungen. Der Verein habe bisher

Digitized by Google

gut gewirthschaftet und die Senckenbergische Stiftung es für ihre Pflicht gehalten, ihm bei seinem Neubau zu helfen, und so möge der Physikalische Verein denn weiter gedeihen zum Ruhme der Wissenschaft und zur Ehre der Stadt Frankfurt.

Herr Oberbürgermeister Dr. Miquel sprach hierauf Folgendes:

„Wollen Sie auch mir gestatten, Namens der städtischen Kollegien dem Vereine die herzlich gemeinten Glückwünsche zum Gelingen dieses schönen Werkes auszusprechen und ihn auch der ferneren Fürsorge und Unterstützung seitens der Stadt zu versichern. Wir können, ohne ruhmredig zu sein, auch auf die wissenschaftlichen Leistungen unserer Stadt mit einem gewissen Stolze sehen, in Vergangenheit, Gegenwart und hoffentlich auch in der Zukunft. Frankfurt ist niemals eine einseitige Erwerbstadt gewesen, von jeher hat die gesammte Bürgerschaft ein ausserordentliches geistiges Interesse gezeigt. Ich brauche nicht hinzuweisen auf die zahlreichen wissenschaftlichen Vereine, auf die vielen hervorragenden Männer, die aus ihnen hervorgegangen sind, auf die mit grossen Opfern hergestellten Institute, die wir unserer eigenen Kraft verdanken und nicht so sehr der Kraft der organisirten Gesammtheit als dem freien opferfreudigen Zusammenwirken der Bürgerschaft. In dieser Beziehung können wir uns ohne Ueberhebung in die erste Reihe der deutschen Städte stellen. Die Wissenschaft steht hier sogar günstiger als anderswo. In einer Universitätsstadt, wo die Wissenschaft organisirt ist, da ist auch der Gegensatz zwischen dem wissenschaftlichen und bürgerlichen Leben viel grösser. Hier bei uns ist die edle laienhafte Wissenschaftlichkeit in ganz hervorragender Weise vorhanden, ohne dabei in Oberflächlichkeit zu versinken. Der Physikalische Verein dient jener Richtung, die ich überhaupt in der ganzen Entwicklung der Naturwissenschaften sehe. Ich finde, dass die reine Wissenschaft und die Praxis einander immer näher rücken. Die Industrie von heute muss wissenschaftlich sein und die Erfolge der Vertreter der reinen Wissenschaft haben immermehr unmittelbar Nutzen. So kann auch dieser Verein der Bürgerschaft grossen praktischen Nutzen verschaffen. Die Stadt kann dabei nur wenig thun, aber sie braucht, Gott sei Dank, auch nur wenig zu thun, und was die Bürgerschaft leistet, ist immer weit besser, als was die Stadt leistet. Immerhin wird auch die Stadt gerne bereit sein, überall beizuspringen, wo die Verhältnisse es gestatten. Ich kann nur wünschen, dass, wie in der Vergangenheit, so noch in einer recht langen Zukunft der Physikalische Verein in der ersten Reihe unter den vielen wissenschaftlichen Vereinen Frankfurts stehen und sein nützliches Wirken fortsetzen möge."

Nach diesen mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Worten gratulirte Herr Dr. med. Loretz dem Verein im Namen der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft, Herr Senator Dr. v. Oven im Namen der Gesellschaft zur Beförderung nützlicher Künste und

Digitized by Google

deren Hülfswissenschaften, sowie des Vereins für Geographie und Statistik unter besonderer Anerkennung der Leistungen des Vereins und Würdigung des grossen Nutzens, dessen auch die genannten Gesellschaften von demselben sich zu erfreuen hätten. Herr Professor Dr. Erlenmeyer, Ehrenmitglied des Vereins, bestätigte aus eigener Erfahrung die von dem Herrn Oberbürgermeister gebrauchten Worte von der edlen laienhaften Wissenschaftlichkeit Frankfurts, die ebenso grossen Nutzen stifte, als die organisirte Wissenschaft auf den Hochschulen. Beweis davon seien die vorzüglichen Einrichtungen des neuen Institutes und die hervorragenden Kräfte, welche den Verein wissenschaftlich und administrativ leiten.

Herr Dr. Petersen dankte jedem der Herren Redner einzeln und lud schliesslich die Versammlung zu einem Rundgang durch das Institut ein, dessen Einrichtungen dann in allen seinen Abtheilungen mit lebhaftestem Interesse besichtigt wurden.

Den Eröffnungs-Feierlichkeiten folgte Abends ein Festbankett im Frankfurter Hofe. Der erste Toast bei demselben wurde von dem Vorsitzenden, Herrn Dr. Petersen ausgebracht. Derselbe berührte kurz die Entstehung des Neubaues, gedachte in warmen Worten der Senckenbergischen Stiftung und naturforschenden Gesellschaft und hob das Wohlwollen hervor, welches sich die Naturwissenschaften und als Pfleger derselben, der Physikalische Verein, an hoher und höchster Stelle zu erfreuen hätten. Als Beweis dafür führte er ein Telegramm des Herrn Regierungs-Präsidenten v. Wurmb in Wiesbaden an, welcher sehr bedauerte, verhindert zu sein, der heutigen Feier beiwohnen zu können. Der Toast des Redners galt dem Kaiser, dem Protektor der Naturwissenschaften. Darauf erhob sich Herr Director Dr. H. Rössler, Cassier des Vereins, um zunächst darauf hinzuweisen, dass in Frankfurt immer reichlich Geld für die Verbreitung von Bildung und für die Pflege der Wissenschaften gespendet worden sei. Private hätten in dieser Beziehung Grosses geleistet, aber auch die städtischen Behörden wären nie zurück geblieben. Diesen sei der Physikalische Verein vor Allem Dank schuldig und diesen gelte sein Hoch. Herr Professor Dr. Krebs pries die neuen Lehr- und Arbeitsräume, deren Nutzen Niemand so würdigen könne, als die Docenten und wenn auch Männer wie Berzelius, Böttger und Andere epochemachende Arbeiten unter den ungünstigsten Verhältnissen ausgeführt hätten, wenn der Physikalische Verein auch das Glück gehabt, dass ausgezeichnete Männer der Wissenschaft in seinen alten Räumen gelehrt und gearbeitet, so sei doch der neue, trefflich ausgestattete Bau eine grosse Errungenschaft. Seinen Schöpfern, dem Vorstande des Vereins und vor Allem dessen Vorsitzenden, Herrn Dr. Petersen, gebühre Dank und Anerkennung. Herr Dr. de Bary widmete seine

Digitized by Google

Rede der Senckenbergischen Stiftung, der Nachbarin und Freundin des Physikalischen Vereins, worauf Herr Dr. M. Schmidt-Metzler Namens der Administration der Stiftung mit einem Hoch auf die wissenschaftlichen Bestrebungen Frankfurts erwiderte. Herr Bankdirector Andreae rief Namens der städtischen Collegien dem Physikalischen Verein ein vivat, floreat, crescat! zu, dem sich Herr Dr. Ziegler im Namen der chemischen Gesellschaft anschloss. Dem Vorstande widmete nochmals Worte der Anerkennung der Leiter des Baues, Herr Architekt Seestern-Pauly, auf den sodann Herr Dr. Lorey ein Hoch ausbrachte. Nach Bekanntgabe verschiedener auswärtiger Begrüssungen verlas Herr Dr. Petersen einen ihm von dem ersten Docenten des Vereins, Herrn Professor Wibel, zugegangenen Brief, den der achtzigjährige erblindete Gelehrte anlässlich der Eröffnungsfeier dictirt, toastirte auf diesen und widmete dankbare Worte allen früheren Docenten des Vereins. An Professor Wibel richtete die Festversammlung telegraphisch Worte des Dankes und freudiger Begrüssung. In launiger Rede gedachte weiter Herr Ingenieur Hartmann der gegenwärtigen, Herr Professor Erlenmeyer der zukünftigen Docenten des Vereins und die Herren Professor Krebs und Dr. Lepsius der Männer, welche in uneigennütziger Weise die Docenten so wirksam unterstützten. Noch mehrere Redner traten auf mit dem Bemühen, jedem Verdienste gerechte Anerkennung auszusprechen, dazwischen wurden verschiedene Lieder gesungen, unter ihnen eines „zur Einweihung des neuen Vereinshauses“, bis der Festabend unter allgemeiner Gemüthlichkeit und Heiterkeit zu Ende ging.

Digitized by Google

Beschreibung des Baues und seiner Einrichtungen.

I. Grosser Hörsaal.

(Tafel I, IV, V und VI.)

1. Allgemeine Verhältnisse. Der grosse Hörsaal ist durch einen besonderen Eingang für die Zuhörer unmittelbar von der Stiftstrasse aus zugänglich und besitzt ausserdem einen Nothausgang auf der entgegengesetzten Seite. Die Thüren öffnen sich nach aussen, sie sind zur Dämpfung des Strassengeräusches und zur Vermeidung des Luftzuges in doppelter Zahl angeordnet und werden auf der Strassenseite noch durch einen Zug-Vorhang unterstützt. Am Eingang befindet sich ein kleines Portierzimmer mit Schalter. Der obere gangartige Raum dient zugleich als Garderobe; zur Seite ist ein Bedürfnissraum angebracht.

Der Saal hat ferner einen direkten Eingang für den Vortragenden, sowie zwei besondere für die physikalische und die chemische Abtheilung.

Dieser Saal zeichnet sich durch seine eigenthümliche Form aus, welche gegenüber den meist rechteckigen Hörsälen als besonders zweckmässig angesehen werden darf.

Der Grundriss bildet einen Quintanten von 15 m. Radius, dessen Centrumswinkel durch eine 5 ½ m. breite Niesche für den Experimentirtisch abgeschnitten ist.

Er enthält 180—200 Sitzplätze, welche, auf 10 in einer Kurve ansteigende Bänke vertheilt, amphitheatralisch angeordnet sind, so dass jeder Zuhörer über seinen Vordermann hinweg auf die Mitte des Experimentirtisches blicken kann.

2. Beleuchtung. Sechs Fenster und zwei grosse Oberlichter, von denen eines gerade über dem Experimentirtische liegt, erleuchten den Saal bei Tage. Durch lichtdichte, leicht bewegliche Gardinen lässt sich der Saal verdunkeln. Abends wird derselbe durch einen Centralbrenner von 16 Gasflammen und Nothlampen, der Experimentirtisch entweder durch eine Soffittenbeleuchtung von 16 Argandbrennern oder durch zwei grosse Siemens'sche Invertflammen erhellt. Die ganze Beleuchtung kann vom Experimentirtische aus regulirt bezw. abgestellt werden. Elektrische Beleuchtung ist in Aussicht genommen.

Digitized by Google

3. Diagrammkammer. Ueber der Niesche des Experimentirtisches befindet sich eine vom ersten Stock aus zugängliche Kammer, welche im vorderen Theile das Oberlicht, bezw. die Soffittenbeleuchtung enthält, während sich an der hinteren Wand fünf grosse aus Pappelholzstäben gefertigte coulissenartige Rahmen befinden (vergl. Taf. VI.) Dieselben messen 3 m. im Geviert, sind durch Gewichte tarirt und können leicht in den Saal hinabgelassen werden. Sie haben den Zweck, auf Leinwand oder Papier gedruckte grosse Diagramme, wie Formeln, Tabellen, Zeichnungen etc. zur Illustration der Vorlesung aufzunehmen. An der den Zuhörern zugewandten Stirnwand der Diagrammkammer (Taf. IV bei a) ist in decorativer Weise das natürliche System der Elemente mit deren Zeichen und Atomgewichten dargestellt worden. Eine Klappe im Oberlicht gestattet die Anstellung des Foucault'schen Pendelversuches über dem Experimentirtische.

4. Experimentirtisch. (Taf. V.) Derselbe ist 6 m. lang, 1 m. breit, 0.95 m. hoch, von einer starken Eichenholzplatte bedeckt und im übrigen so construirt, dass man sämmtliche Füllungen ohne Weiteres herausnehmen kann, um sofort an die im Tische befindlichen Röhren, Hähne, elektrischen Leitungen etc. gelangen zu können. An dem Tische sind folgende Einrichtungen angebracht worden:

a. Grosse Wasserwanne von Eisen mit beweglicher Brücke, Zu- und Abfluss. Die Vorderwand ist durch eine Spiegelglasscheibe ersetzt, so dass nach Herabklappen der Tischwand *a* die Zuhörer hineinsehen können.

b. Dunstabzüge. Dieselben sind in Höhe der Tischplatte durch starke Messingplatten geschlossen. Sie stehen durch 15 cm. weite Thonrohre mit dem Schornstein hinter der Tafel in Verbindung. Beim Gebrauche wird der Hofmann'sche Vorlesungscylinder über die Oeffnung gestellt und im Schornstein eine Zugflamme angezündet. An der tiefsten Stelle des Rohres befindet sich eine Klappe, welche vom Keller aus geöffnet werden kann.

c. Quecksilberwanne. (Taf. V, Profil *gh.*) Die Wanne ist aus Gusseisen gefertigt, enthält verschiedene Abstufungen und an der tiefsten Stelle bei *c'* ein tiefes eisernes Rohr mit Hahn zum Einsenken von Glasröhren. Auf zwei Seiten der Wanne befinden sich Spiegelglasscheiben, um bei Messungen das Quecksilberniveau beobachten zu können. Die Wanne ist auf einer Schneckenwinde fest aufgestellt und kann durch Kurbel und Zahnrad bis $^1/_2$ m. über die Tischplatte empor geschraubt werden. Die über der Wanne befindliche Platte des Tisches wird alsdann durch eine andere ersetzt, welche einen entsprechenden Ausschnitt hat und im übrigen, wie der Durchschnitt in der Profilzeichnung zeigt, derart vertieft ist, dass sie zugleich als „Quecksilberbrett“ benutzt werden kann. Etwa überlaufendes Quecksilber fällt durch ein unten angebrachtes Loch in ein besonderes Gefäss.

Digitized by Google

d. Isolirter Pfeiler. Zur festen Aufstellung von Präcisions-Instrumenten befindet sich unter der Tischplatte ein auf das Fundament frei aufgemauerter Pfeiler, welcher oben eine Sandsteinplatte trägt und bei der Benutzung freigelegt wird.

e. Gaszuleitung. Auf dem Tische befinden sich zwei einzöllige, zwei halbzöllige und sechs viertelzöllige Gashähne für kohlenstoffarmes (Englisches) Gas, sowie ein einzölliger Hahn für kohlenstoffreiches (Frankfurter) Gas. Die Regulirung der Hähne zeigt das Profil *cd*, Taf. V. Auf dem Tisch befinden sich nur die Schlauchstücke, während die Hähne selbst unter der Tischplatte liegen und von vorn durch einen langen Schlüssel gestellt werden.

f. Wasserzuleitung. An der linken Wand (vom Experimentator aus) ist ein Schlauchhahn angebracht, an der rechten, wo sich ein grösseres Wasserbassin befindet, liegt ein grosser Zapfhahn, ein Schlauchhahn und ein 1 m. über der Tischplatte angebrachter beweglicher Hahn mit einem $^1/_2$ m. langen Messingarm, welcher den Zweck hat, hohe Gefässe, wie Cylinder, Vorlesungsgasometer etc., die auf dem Experimentirtische stehen, direct mit Wasser füllen zu können. Ein fünfter Hahn ist mit einer Müncke'schen Wasserstrahlpumpe fest verbunden, welche sowohl als Gebläse, wie auch als Aspirator benutzt werden kann. Ein sechster Wasserhahn ist in der Mitte des Tisches bei *f'* Taf. V, angebracht, damit der Experimentator sich jederzeit die Hand abspülen kann.

g. Sauerstoffleitung. In einem besonderen Raume im Kellergeschosse unter dem Experimentirtische befindet sich ein 600 L. fassender Gasometer aus Eisenblech, welcher auf einen Druck von 5 Atm. geprüft ist (vergl. Taf. II). Derselbe steht mit den beiden Sauerstoffhähnen *gg* am Experimentirtische und direct mit der Wasserleitung in Verbindung, so dass man in der Lage ist, den Sauerstoff unter 3 Atm. Druck zu stellen. Die Wasserdruckregulirung geschieht ebenfalls vom Experimentirtische aus, wo zugleich durch ein Manometer der Druck angezeigt wird.

h. Elektrische Leitung. An drei Stellen des Tisches befinden sich elektrische Polschrauben, (bei *hhh*, Taf. V), welche durch Umschaltung entweder mit einer Tauchbatterie von sechs grossen Elementen oder mit einer grossen Batterie, welche im Keller oder unter dem grossen Abzug aufgestellt wird, verbunden werden können. An der linken Wand ist über dem Experimentirtisch ein Kommutator für die Dun'schen Elemente (vergl. III. Phys. Abth. A. 1, *l*) angebracht.

Unter der, den Durchgang gestattenden Tischklappe befindet sich eine verdeckte Oeffnung zur Durchführung einer Transmission vom Keller aus.

5. Aufzug. Dicht neben dem Experimentirtisch befindet sich ein mit dem Keller communicirender Aufzug, (Taf. I u. II), durch

Digitized by Google

welchen die zu reinigenden Gegenstände, welche in der Vorlesung gebraucht worden sind, fortgeschafft werden.

6. Vorlesungstafel. Die Tafel hat mit Rücksicht auf die umfangreichen Formeln der chemischen Vorlesung möglichst grosse Dimensionen erhalten (Taf. VI). Sie misst 3 m. in der Länge und 3 m. in der Höhe und hat einen Flächenraum von 8 □ m. In halber Höhe befindet sich eine feststehende Tafel, welche für Tabellen etc. bestimmt ist, die vor der Vorlesung mit Hilfe eines bankförmigen Trittes angeschrieben werden können, sofern man dazu nicht die Coulissen-Rahmen benutzen will. Darunter und darüber sieht man je eine grosse bewegliche Tafel. Diese tariren sich gegenseitig, so dass sie mit einander ausgewechselt werden können. Neben der unteren liegen in derselben Flucht zwei Seitentafeln, dieselben schliessen sich unmittelbar an diese an, so dass alle drei zusammen eine 3 m. lange Schreibtafel bilden. Die Führung der Tafeln geschieht durch eiserne Schienen, wie die Detailzeichnung zeigt, derart, dass man von einer Tafel zur anderen unbehindert fortschreiben kann.

7. Grosser Abzug. Hinter der mittleren Tafel befindet sich eine grosse mit Sandstein und Porzellanplatten bekleidete Kapelle, welche mit Gas und Wasser, sowie mit elektrischen Leitungen versehen ist. Der Abzug ist von hinten vom Vorbereitungszimmer aus zugänglich. Auf dieser Seite befindet sich auch ein grosser Rössler'scher Glühofen. Derselbe ist für gewöhnlich durch einen Sandsteindeckel verschlossen. Die Ventilation geschieht durch Zugflammen.

8. Reagensschränke. Hinter den kleinen Tafeln befinden sich Repositorien für 60 Reagensflaschen, während unter dem Abzuge noch Schränke für Glassachen etc. angebracht sind. Auch der Raum unter dem Experimentirtische ist durch Schränke und Kasten ausgefüllt.

II. Kleiner Hörsaal.

(Tafel III und IV und Vorderansicht.)

Derselbe liegt im ersten Stock an der Haupttreppe und ist zunächst für kleinere Vorträge und Sitzungen bestimmt.

Ausserdem dient er speciell optischen Zwecken; er kann zu dem Ende, ebenso wie das anstossende kleine Zimmer durch Läden verdunkelt werden, besitzt ein eigens dazu hergerichtetes Fenster für einen Heliostaten und enthält in zwei grossen Glasschränken (*g*) den grössten Theil der optischen und akustischen Apparate.

Er ist im Uebrigen mit Tischen, Bänken, Stühlen, Schreibtafel u. s. w. versehen.

Digitized by Google

III. Physikalische Abtheilung.

A. Allgemeine Physik.

1. Zimmer für physikalische Apparate. (Tafel I.) In diesem an den grossen Hörsaal, sowie an die Haupttreppe anstossenden Raum des Hochparterres ist der grössere Theil der physikalischen Apparate (insbesondere zur Mechanik, Elektricität und Wärme) aufbewahrt.

g' g'' Grosse Glasschränke verschiedener Konstruktion.

l Kleiner Schrank, 12 Dun'sche Elemente enthaltend, deren Leitungsdrähte durch ein porzellanenes Verbindungsrohr nach dem am Experimentirtische des grossen Hörsaales (s. oben unter I, 4) angebrachten Kommutator gehen.

2. Arbeitszimmer. Dasselbe schliesst an das vorgenannte Zimmer an und steht mit den zugehörigen Räumlichkeiten (Halle, Werkstatt, Vorrathsräume, Closet u. s. w.) im Erdgeschoss durch eine Treppe in nächster Verbindung.

d'' Arbeitstisch mit Schränken und Schubladen, Gas, Wasser-Zu- und Ableitung versehen.

i Schreibtisch.

h Büchergestell.

c Abzugskapelle, darunter ein kleiner Schrank.

c'''' Raum mit Abzug für Chemikalien, darunter ein kleiner Schrank.

In diesem Arbeitszimmer ist ausserdem eine Anzahl grösserer Apparate, welche in den Schränken nicht gut untergebracht werden können, frei aufgestellt. Die optischen und akustischen Apparate befinden sich im kleinen Hörsaal (s. oben II).

B. Elektrotechnik.

In den für praktische physikalische Arbeiten und Uebungen vorgesehenen Räumlichkeiten des Erdgeschosses soll demnächst ein praktischer Kurs (in Verbindung mit besonderen Lehrvorträgen) über Elektrotechnik eröffnet werden. Demgemäss sollen

1. in den vorderen Souterrain-Räumen (Taf. II) eine Dynamomaschine, sowie ein Motor aufgestellt und eine kleine Werkstatt errichtet werden,

2. in der Halle ebener Erde nach dem botanischen Garten zu (Taf. II u. IV) die Messinstrumente der elektrotechnischen Versuchsstation aufgestellt werden und

3. der kleine Hörsaal (Taf. III) als Arbeitszimmer für die elektrotechnische Lehranstalt mitbenutzt werden.

Digitized by Google

C. Meteorologie.

1. Meteorologisches Arbeitszimmer (I. Stock, Taf. III).

i Zwei Arbeitstische.

g Zwei Schränke zur Aufbewahrung von Schrift- und Drucksachen (Meteorologisches Archiv).

n Schrank für die galvanischen Elemente, welche zur Ingangsetzung der selbstregistrierenden Apparate, Barograph und Thermograph nebst elektrischer Uhr dienen.

i' Tisch mit Thermo- und Barograph, elektrischer Uhr und Ablesevorrichtung.

t Kasten vor dem nördlichen Fenster, an der Aussenseite mit Glasjalousieen versehen; in diesen Kasten mündet die Spirale des Thermographen; ausserdem befinden sich in demselben ein gewöhnliches und ein Minimum-Thermometer; auch ist aussen am Kasten noch ein gewöhnliches Thermometer angebracht (vergl. die Gartenansicht des Gebäudes).

i'' Tisch mit dem Registrirwerk des Anemometers; von hier aus geht eine Kette und eine Stange durch die Zimmerdecke bis über das Dach nach dem Robinson'schen Schalenkreuz und der Windfahne. Ausserdem befinden sich noch in dem Zimmer das jetzt im Dienst stehende Fuess'sche Gefässheberbarometer, sowie das früher benutzte Heberbarometer. Nebenan ein Kabinet.

2. Instrumente am Senckenberg'schen Bibliotheksgebäude, an der Aussenseite des Vereinshauses, in der Wohnung des Stiftsgärtners und im botanischen Garten.

a. Ein Psychrometer nebst Thermometrograph aussen am Sitzungssaal des Bibliotheksgebäudes.

b. Ein Psychrometer nebst Maximum- und Minimum-Thermometer von Fuess an der Nordseite des Hauses neben der Nothtreppe in einem drehbaren Gehäuse neu aufgestellt (vergl. die Gartenansicht des Hauses).

c. Ein Fuess'sches Gefässheberbarometer in der Wohnung des Stiftsgärtners.

d. Ein Dr. Hellmann'scher Regenmesser im botanischen Garten.

D. Astronomie.

1. Für astronomische Zwecke ist das platte Dach über dem grossen Hörsaal mit zwei steinernen Pfeilern für Fernrohre u. dgl. (Tafel III und IV, sowie Gartenansicht) bestimmt. Dasselbe dient vornehmlich zu Demonstrationen.

2. Als Sternwarte wird nach wie vor der Paulsthurm benutzt.

Digitized by Google

IV. Chemische Abtheilung.

A. Im Hochparterre.

(Tafel I.)

1. Arbeitszimmer mit Zugang von der Haupttreppe.

i Schreibtisch.

k Grosser Kartentisch.

h h Bücherschränke.

g g Glasschränke für die chemische Präparaten- und Apparaten-Sammlung.

Bei *k'* befindet sich ein kleines Fenster (s. auch Taf. IV); dasselbe hat den Zweck, mit Hilfe eines vor dem Fenster *i* aufgestellten Heliostaten einen Sonnenstrahl auf den Experimentirtisch im Hörsaale gelangen zu lassen, sowie Sciopticon-Bilder daselbst zur Erscheinung zu bringen.

2. Arbeits- und Vorbereitungs-Zimmer. Dasselbe ist für Privatarbeiten des Docenten, sowie für die Vorbereitung der Vorlesungen bestimmt.

g Sammlungsschrank.

d'' Arbeitstisch, mit Wasser und Gas versehen.

o Wasserstein.

c Abzugskapelle.

3. Analytischer Arbeitsraum für 10 Arbeitsplätze.

d d Grosse Arbeitstische für je vier Plätze.

Dieselben sind mit starken Eichenplatten belegt, mit Wasser und Gas reichlich versehen. Die Gashähne sind wie beim Experimentirtische von vorn regulirbar. Jeder Tisch steht mit einem gemeinsamen Müncke'schen Gebläse und Saugapparate in Verbindung. In der Mitte des Tisches befindet sich auf jeder Seite ein Abfallkasten, daneben 1.5 m. lange Kasten für Röhren, welche durch den ganzen Tisch gehen. Die Aufsätze für die Reagensflaschen sind aus eisernen Ständern und Spiegelglasscheiben angefertigt.

d' d' Kleinere Arbeitstische mit je einem Arbeitsplatz, ebenfalls mit Wasser-, Gas- und Saugleitung versehen.

c Grosser Abzug.

c' Abzug mit heizbarem Sandbade.

c'' Abzug mit kupfernem Dampfbade.

c''' c''' Kleinere Eckabzüge mit direktem Licht.

f Dampfkessel, darüber Trockenschränke.

e Gebläsetisch.

n Repositorium für allgemeine Reagentien, Brenner, Dreifüsse, Stative etc.

Digitized by Google

Der Aufzug, welcher auch vom Hörsaale aus benutzt wird, ist durch eine Schreibtafel verschlossen.

m Müncke'sches Gebläse. Dasselbe steht mit dem Blasetisch und mit dem grossen Abzug in Verbindung. Es dient gleichzeitig als Saugapparat und ist mit sämmtlichen Arbeitstischen verbunden.

4. Waagezimmer.
k Schreibtisch.
k' Sandsteinplatte zum Aufstellen der Waagen.
k'' Sandsteinplatte zum Aufstellen des Mikroskops und des Barometers.
p Wandschrank für analytische Apparate.

B. Im Souterrain.

(Tafel II.)

5. Zimmer für Gasanalyse und Titration.
k Quecksilbertisch.
n Titrirtisch.
6. Arbeits- und Destillirraum.
d d Grosse Arbeitstische, mit Wasser und Gas versehen.
k Tisch mit pneumatischer Wasserwanne.
m Niesche für zwei Röhrenluftbäder.
c Abzugskapelle.
k' Arbeitstisch mit Schrank.
o Wasserstein.
p Ablauftisch.
7. Dunkelraum für Spectral- und Polarisationsapparat.
8. Verbrennungsraum.
m Sandsteinplatte mit Eisenbedachung für Verbrennungsöfen.
k Tisch für Säureflaschen etc.
9. Raum für den Sauerstoffgasometer.
10. Vorrathsraum für Chemikalien.
n n Repositorien.
k k Schränke.
11. Glaskammer.
n n Repositorien.
k Tisch.
12. Feuerfestes gemauertes Gewölbe mit eiserner Thür versehen.
13. Bedürfnissraum.
14. Garderobe.

3, 6, 12, 13 und 14 sind durch eine Lauftreppe verbunden.

Digitized by Google

V. Vorstandszimmer.

(Tafel III.)

Dasselbe dient zur Abhaltung von Sitzungen des Vorstandes, sowie solchen von Ausschüssen, ferner als Arbeitszimmer der Vorstandsmitglieder.

Es ist mit einem grossen Schreibtisch *(i)* mit verschlossenen Abtheilungen für die laufenden Akten und Stühlen versehen. Aeltere Schriftstücke, sowie Drucksachen des Vereins werden in dem anstossenden Archivzimmer (*g* Schränke) aufbewahrt.

Bildnisse um den Verein verdienter Männer zieren die Wände des Sitzungszimmers.

VI. Dienerwohnung.

(Tafel III.)

Im ersten Stock gelegen enthält diese zwei geräumige Zimmer, eine Küche, Gang und Closet; hierzu gehört ein Kohlen- und ein Haushaltungskeller (Taf. II).

VII. Heizung.

Dieselbe ist eine Niederdruckdampfheizung nach dem System Bechem & Post.

Der Dampfkessel mit selbstthätigem Regulator liegt in einem vertieften Kellerraume in der Mitte des Gebäudes (Taf. II) neben dem Kohlenkeller.

Die von schlechtleitenden Mänteln umschlossenen Heizkörper liegen meist in Fensternieschen und gestatten durch einfaches Verschieben der Bedeckung jederzeit eine Regulirung der Wärme in dem einen oder dem anderen Sinne.

Die Dienerwohnung und einige Räume des Souterrains sind mit Oefen versehen und können solche im Nothfall in allen Zimmern aufgestellt werden.

VIII. Ventilation.

Für Ventilation ist zunächst durchgehends an den Erzeugungsstellen von übelriechenden oder schädlichen Dämpfen oder Gasen durch theilweise oder ganz abzuschliessende Abzugskapellen mit hoch über Dach geführten glasirten und ummauerten Thonrohren gesorgt, deren absaugende Wirkung durch Lockflammen vollständig gesichert ist. Ausserdem sind in verschiedenen Räumen besondere Ventilationsklappen angebracht. Für allgemeine Lüftung können vornehmlich im Sommer allenthalben auch Klappfenster zu Hülfe genommen werden.

Digitized by Google

Besondere Aufmerksamkeit ist der Ventilation des grossen Hörsaales geschenkt. Hier geschieht die lokale Absaugung sowohl durch den grossen Abzug, als auch durch die zwei Dunstabzüge des Experimentirtisches. Zur Beseitigung der Verbrennungsgase befinden sich über dem Centralbrenner Glasjalousieen, die zu einem besonderen Dunstrohre leiten.

Für die gewöhnliche Lufterneuerung ist durch zwei unten und oben in den Mantel des Hauptschornsteins mündende Ventilationsklappen gesorgt (Winter- und Sommer-Ventilation).

Wird die zwischen den zwei Hauptschornsteinen über der Diagrammkammer gelegene grosse Ventilationsklappe geöffnet, so erfolgt eine rapide Absaugung über den Experimentirtisch hin, bei welcher sowohl die Esse der Centralheizung, als auch die Siemens'schen Lampen in Mitwirkung treten.

Der Zutritt neuer Luft erfolgt vom botanischen Garten her durch zwei stellbare Flügelklappen. Die frische Luft muss sich beim Eintritt an den Heizkörpern erwärmen und streicht so von oben her über die Sitzreihen hin, die verdorbene vor sich herdrängend. Dadurch ist bei genügender Aufmerksamkeit eine allen Fällen entsprechende Leistung gesichert.

IX. Sonstige Einrichtungen.

Die sehr ausgedehnten hohen Räumlichkeiten des gebrochenen Dachstocks, die augenblicklich zur Aufbewahrung zurückgestellter älterer Apparate und anderer Gegenstände dienen und vorläufig noch nicht ausgenutzt werden, dürften bei weiterer Entwicklung der Anstalt zunächst zur Entlastung anderer Räume, wie zu späteren Vergrösserungen von grossem Nutzen sein.

Zur Erhöhung der Feuersicherheit des Gebäudes ist vielfach Eisen statt Holz verwendet worden, das Souterrain ist ausnahmslos gewölbt oder mit Cementdecken versehen; die Treppen sind aus Stein, der Dachboden ist aus Cementguss, das flache Dach aus sog. Holzcement mit Kiesdeckung, die übrige Bedachung aus Schiefer oder Zink.

Ausserdem befindet sich ein Feuerhahn im Auditorium, ein anderer im oberen Stockwerk vor der Dienerwohnung.

Alle wichtigeren Räume besitzen elektrische Schellen mit Angabe der Meldestelle.

Das ganze Gebäude ist mit Gasbeleuchtung versehen, mit Wasserleitung ausreichend versorgt und sorgfältig entwässert.

Digitized by Google

Mittheilungen.

Ueber die neue alkalinische Mineralquelle zu Offenbach am Main.

Von *Dr. Theodor Petersen.*

Die Gegenden zwischen Main und Lahn sind reich an ausgezeichneten mineralischen Wassern mannigfaltigster Art und Namen wie Ems, Selters, Schwalbach, Wiesbaden, Soden, Cronthal, Homburg, Nauheim u. a. weltbekannt. Auch im unteren Mainthal treten mehrere Mineralquellen zu Tage, wie die von Weilbach und vom Grindbrunnen unmittelbar bei Frankfurt a. M. Eine neue interessante Heilquelle ist nun kürzlich auch inmitten der Stadt Offenbach a. M. erbohrt worden.

Das Bedürfniss, für den Betrieb einer mit der Erzeugung von Eis verbundenen Maschinenfabrik eine grössere Menge von Nutzwasser zu beschaffen, veranlasste Herrn A. Neubecker auf seinem Grundstück an der Ludwigstrasse in Offenbach mit Tiefbohrungen vorzugehen, welche jedoch anfangs zu keinem Resultat führten. Das Bohrloch wurde tiefer und tiefer getrieben und endlich im letzten Winter bei 275 m. Tiefe eine kräftige Quelle erbohrt, welche indessen kein gewöhnliches, sondern ein, wie sich bald herausstellte, sehr werthvolles Mineralwasser liefert.

Das Neubecker'sche Bohrloch durchsetzt zunächst thonige Tertiärschichten des Mitteloligocaens, indem es bis 100 m. Tiefe in dem dieser Formation angehörigen blauen Rupelthon, darauf noch 5 m. im tertiären kalkigen Meeressande liegt. Dann dringt es in das unmittelbar darunter befindliche Rothliegende ein, welche Formation am Main zwischen Frankfurt und Offenbach bekanntlich zu Tage tritt. Innerhalb dieses Rothliegenden folgte bis 170 m. rothbrauner Schieferthon und feinkörniger Sandstein mit gelblich weissen Flecken, dann bis 210 m. krystallinischer Kalk und Hornstein, bis 230 m. feiner glimmerhaltiger Sandstein, bis 250 m. röthlicher Arkosesandstein, darauf bis 275 m. feiner hell grünlichgrauer thoniger Sandstein mit Glimmerblättchen. Ein kleines Stück aus dieser letzteren Schicht zeigte braunen und weissen Glimmer, welcher mir deutliche Lithionreaction gab, was bei dem bedeutenden Gehalt des neuen Mineralwassers an Lithion von besonderem Interesse erscheint. In Bohrkernen des Rothliegenden aus circa 190 m. Tiefe wurden von

Digitized by Google

Herrn Bergrath Tecklenburg in Darmstadt Reste eines Sauriers gefunden*), die erste Reptilien-Versteinerung aus solchen Schichten in hiesiger Gegend.

Das 15 cm. weite Bohrloch giebt dem Vernehmen nach circa 100 Liter Wasser per Minute aus. Das auf Veranlassung des Herrn Neubecker dieser kräftig aussprudelnden Quelle im Frühjahr 1888 mehrmals von mir entnommene Wasser, über dessen Bestandtheile ich im Folgenden kurz berichten will, erwies sich von grösster Klarheit und Farblosigkeit, von etwas freier Kohlensäure deutlich perlend, ohne Geruch, von angenehm mildem und weichem, mässig salzigem Geschmack und anfangs neutraler, bald jedoch deutlich alkalischer Reaction. Bei 5° C. Lufttemperatur zeigte es eine Temperatur von 19·0° C. Das specifische Gewicht desselben wurde bei 15° C. zu 1·003353 bestimmt.

In 1000 Gewichtstheilen Wasser wurden quantitativ ermittelt: **)

Natron	1·838910	entspr.	Natriumsulfat	4·207876
Lithion	0·005746	„	Lithiumsulfat	0·021048
Kali	0·019051	„	Kaliumsulfat	0·035230
Ammon	0·002356			
Kalk	0·006228	„	Calciumsulfat	0 015125
Magnesia	0·006283	„	Magnesiumsulfat	0·018849
Eisenoxydul	0·000368	„	Eisenoxyd	0·000409
Kieselsäure	0·015100			
Kohlensäure	1·573515			
Schwefelsäure	0·254923			
Chlor	0·726935.			

In dem Wasser wurden ferner qualitativ nachgewiesen:

Baryt und Strontian in sehr geringen Spuren,
Phosphorsäure und Arsensäure, sehr wenig,
Salpetersäure, wenig,
Borsäure, deutlich,
Brom und Jod, sowie
Organische Substanz in Spuren.

Die Offenbacher Natron-Lithionquelle ist in diesem Jahre auch von Professor R. Fresenius genau untersucht worden, einschliesslich der von mir nur qualitativ nachgewiesenen geringen Mengen von salpetersaurem und doppelt borsaurem, phosphorsaurem und arsensaurem Natron, Brom- und Jodnatrium.

*) Zeitschr. der deutschen geolog. Ges. XXXVIII. 681, 696.

**) Bei den Berechnungen sind u. a. folgende Atomgewichte berücksichtigt:
O 16·00, Cl 35·45, Ag 107·93, Pt 195·00,
Li 7·02, Na 23·05, K 39·10.

Digitized by Google

Bei Bestimmung des in dem Wasser vorhandenen Chlors ergaben meine Analysen für 1000 gr. Wasser im Mittel

2·940144 gr. Chlorsilber (einschl. Brom- u. Jodsilber).
Werden hiervon 0·002692 „ Brom- und Jodsilber,
was der genannte Chemiker für 1000 gr. Wasser erhielt, abgezogen,
so erübrigen 2·937452 gr. Chlorsilber,
entsprechend 0·726270 „ Chlor und 1·198499 gr. Chlornatrium.

Werden nun hierzu die von Fresenius quantitativ bestimmten, oben erwähnten Nebenbestandtheile auch in meine Analyse (mit kleineren Zahlen) eingesetzt, so stellen sich, wasserfrei berechnet, die von mir ermittelten Bestandtheile des Offenbacher Mineralwassers wie folgt neben die von Fresenius gefundenen, auf dessen unlängst veröffentlichte ausführliche Arbeit *) ich gleichzeitig besonders aufmerksam mache.

In 1000 Gewichtstheilen der Natron-Lithionquelle zu Offenbach am Main sind enthalten, wenn die vorhandenen Carbonate als einfach kohlensaure Salze angegeben werden:

	Nach Petersen	Nach Fresenius
Chlornatrium	1·198499	1·198433
Bromnatrium	0·001341	0·001341
Jodnatrium	0·000157	0·000157
Schwefelsaures Natron	0·424069	0·424915
Schwefelsaures Kali	0·035230	0·034850
Salpetersaures Natron	0·015295	0·015295
Phosphorsaures Natron	0·000247	0·000247
Arsensaures Natron	0·000356	0·000356
Doppelt borsaures Natron	0·013832	0·013832
Kohlensaures Natron	1·720438	1·723679
Kohlensaures Lithion	0·014162	0·012533
Kohlensaures Ammon	0·004349	0·004018
Kohlensaurer Kalk	0·011122	0·010746
Kohlensaure Magnesia	0·013194	0·012814
Kohlensaurer Baryt	Spur	Spur
Kohlensaurer Strontian	Spur	Spur
Kohlensaures Eisenoxydul	0·000593	0·000607
Kieselsäure	0·015100	0·023515
Organische Substanz	Spur	
Feste Bestandtheile zusammen	3·467984	3·477338
Kohlensäure, halbgebundene, mit den einfach kohlensauren Salzen zu doppelt kohlensauren verbunden	0·735910	0·735908
Kohlensäure, freie	0·101695	0·109335
Summe aller Bestandtheile	4·305589	4·322581

*) Chemische Analyse der Natron-Lithionquelle zu Offenbach a. M. von Dr. R. Fresenius, Geh. Hofrath und Professor. Wiesbaden 1888. C. W. Kreidel.

Digitized by Google

Die von mir gefundene halbgebundene Kohlensäure macht, a
Volumina berechnet, bei der Quellentemperatur von 19·0° C. u
0·760 m. Barometerstand 398·30, die völlig freie Kohlensäure 55·0,
zusammen 453·34 Kubikcentimeter aus.

Fresenius ermittelte bei 19·15 ° C. Quellentemperatur u
Normalbarometerstand in 1000 Kubikcentimetern Wasser 59·35 Kubik-
centimeter völlig freie und 458·82 Kubikcentimeter freie und halb-
gebundene Kohlensäure.

Aus 1000 Gewichtstheilen Wasser wurden im Mittel zweier
Versuche durch Eindampfen und Austrocknen bei 180° C. an
Trockenrückstand erhalten . . . . 3·46099.

Zieht man von der Summe der oben angeführten,
im Einzelnen ermittelten festen Bestandtheile . . . . 3·46798
das beim Eindampfen und Austrocknen verflüchtigte
kohlensaure Ammon ab mit . . . . 0·004349
so erübrigen, mit obigem Trockenrückstand gut über-
einstimmend . . . . 3·463635.

Fresenius erhielt von 1000 Gewichtstheilen Wasser direkt
3·473529 Trockenrückstand gegen 3·473320 nach eben derselben
Berechnung.

Aus 1000 Gewichtstheilen Wasser wurden im Mittel
zweier Versuche durch Eindampfen mit Schwefelsäure
und vorsichtiges Abglühen des Rückstandes bei Gegenwart
von kohlensaurem Ammon an Sulfatrückstand erhalten . 4·332174.

Berechnet man dagegen die in 1000 Gewichtstheilen
Wasser ermittelten Mengen von Natron, Lithion, Kali,
Kalk und Magnesia, wie oben angegeben, auf schwefel-
saure Salze (zusammen 4·298128), fügt das Eisenoxydul
als Eisenoxyd (0·000409), die Kieselsäure (0·015100) und
die im Wasser mit Natron verbundenen, von Fresenius
quantitativ bestimmten kleinen Mengen von Phosphorsäure
(0·000123), Arsensäure (0·000220) und Borsäure (0·009583)
hinzu, so ergeben sich in guter Uebereinstimmung mit
dem Versuche . . . . 4·323563.

Fresenius erhielt von 1000 Gewichtstheilen Wasser direkt
4·337508 (berechnet 4·333149) Sulfatrückstand.

Die einfach kohlensauren Salze bilden in dem Wasser mit
der halbgebundenen Kohlensäure doppelt kohlensaure Salze und
werden die analytischen Ergebnisse daher besser in dieser Form
ausgedrückt.

In 1000 Gewichtstheilen Wasser der Natron-Lithionquelle zu
Offenbach a. M. sind dann enthalten:

Digitized by Google

	Nach Petersen	Nach Fresenius
Chlornatrium	1·198499	1·198433
Bromnatrium	0·001341	0·001341
Jodnatrium	0·000157	0·000157
Schwefelsaures Natron	0·424069	0·424915
Schwefelsaures Kali	0·035230	0·034850
Salpetersaures Natron	0·015295	0·015295
Phosphorsaures Natron	0·000247	0·000247
Arsensaures Natron	0·000356	0·000356
Doppelt borsaures Natron	0·013832	0·013832
Doppelt kohlensaures Natron	2·433909	2·438629
Doppelt kohlensaures Lithion	0·022578	0·019981
Doppelt kohlensaures Ammon	0·006342	0·005858
Doppelt kohlensaurer Kalk	0·016016	0·015474
Doppelt kohlensaure Magnesia	0·020105	0·019526
Doppelt kohlensaurer Baryt	Spur	Spur
Doppelt kohlensaurer Strontian	Spur	Spur
Doppelt kohlensaures Eisenoxydul	0·000818	0·000837
Kieselsäure	0·015100	0·023515
Organische Substanz	Spur	
Zusammen	4·203894	4·213246
Kohlensäure, freie	0·101695	0·109335
Summe aller Bestandtheile	4·305589	4·322581

Die Offenbacher Mineralquelle zeigt in ihren Bestandtheilen eine Vereinigung des alkalinischen und salinischen Charakters und zwar muss sie als sehr reiche alkalische Quelle bezeichnet werden, während sie, abgesehen von ihrem beträchtlichen Gehalt an Chlornatrium, durch ihren im Vergleich mit anderen Mineralwassern der Taunus- und Mittelrheingegend relativ hohen Gehalt an schwefelsaurem Natron auch ein Uebergangsglied zu den Sulfatwassern bildet. Besonders bemerkenswerth ist aber neben der sehr reichlich vorhandenen Menge von doppelt kohlensaurem Natron ihr sehr bedeutender Gehalt an doppelt kohlensaurem Lithion, wodurch sie sich den lithionreichsten Mineralquellen, speciell unserer Gegend, an die Seite stellt, wie nachstehende Zusammenstellung zeigt.

1000 Gew.-Th. Wasser enthalten:	Wiesbaden Schützenhofquelle H. Fresenius	Wiesbaden Kochbrunnen R. Fresenius	Homburg Elisabethenbrunnen R. Fresenius	Assmannshausen Lithionquelle R. Fresenius	Offenbach Lithionquelle Petersen
Dopp. kohlensaur. Lithion	—	—	—	0·027863	0·022578
Chlorlithium	0·025228	0·023104	0·021630.		

In nächster Nachbarschaft enthält nach R. Fresenius in 1000 Gewichtstheilen Wasser die Lithionquelle von Weilbach nur 0·009380

Digitized by Google

und die alte Frankfurter Grindbrunnenquelle 0·006648 doppelt kohlensaures Lithion.

Andererseits sind Kalk, Magnesia und Eisenoxydul in auffallend geringer Menge in dem Offenbacher Mineralwasser enthalten, was zu seiner überaus weichen und milden Beschaffenheit wesentlich beiträgt und noch besonders hervorgehoben werden muss.

Das neue alkalinische Mineralwasser von Offenbach am Main erscheint daher nicht nur von hervorragendem Werth für Heilzwecke, sondern es repräsentirt auch ein nicht zu salziges, mild und angenehm schmeckendes Tafelwasser, welches wegen seines sehr geringen Gehaltes an alkalischen Erdsalzen und Eisen auch bei langem Stehen völlig klar und farblos bleibt.

Digitized by Google

Das Instrumentarium des Elektrotechnikers.

Von *Eugen Hartmann.*

Mit 15 Abbildungen.

Wenn im Folgenden der Versuch gemacht werden soll, eine Zusammenstellung derjenigen Instrumente zu geben, welche dem Elektrotechniker in der Werkstätte, oder bei seinen Installationsarbeiten ausserhalb derselben, oder im Laboratorium zur Anstellung von grundlegenden Versuchen, zur Bestätigung rechnerisch durchgeführter Aufgaben, zur Aichung von Mess- oder Anzeige-Apparaten für Stromstärke, Spannung u. s. w. heutzutage ganz unentbehrlich sind, sofern er nicht, wie dies vor noch nicht sehr langer Zeit der Fall war und leider auch jetzt noch häufig genug vorkommt, im Trüben fischen will, so möge wohl berücksichtigt werden, dass der in den Rahmen eines wie hier vorliegenden Vereinsberichts passende Raum nicht gestattet, eine auch nur halbwegs vollständige Uebersicht über die neuen Messinstrumente der deutschen, englischen und französischen Constructeure zu bieten, geschweige denn eine Beschreibung ihrer Constructionen, soweit sie für die oben genannten Zwecke bestimmt sind, aufzunehmen. Denn, obwohl verhältnissmässig wenig Ingenieure, die seit dem letzten Jahrzehnt die Bearbeitung des neuen industriellen Feldes der Elektrotechnik unternommen, sich gerade die Pflege dieses Zweiges gewählt haben, obwohl sich die meisten Messinstrumente in ihrer Ausführung an die seit Langem existirenden Constructionen einiger wenigen gelehrten Praktiker anlehnen, so hat doch der Erfindungsgeist, der in letzter Zeit auf keinem anderen Gebiete so reiche Früchte gezeitigt hat, verschiedene früher kaum beachtete, wenn auch wohl bekannte Wirkungen des elektrischen Stromes zur Construction von Messinstrumenten hervorgezogen. Während z. B. bisher das Galvanometer aus einer Magnetnadel bestand, die, auf einer Spitze schwebend oder an einem Coconfaden hängend, durch die Horizontalintensität des Erdmagnetismus in ihrer Ruhelage gehalten und aus derselben durch einen um die Pollinie kreisenden Strom je nach der Zahl der Windungen oder der Stärke des Stroms

Digitized by Google

mehr oder weniger abgelenkt wird, so benutzt Cardew die Ausdehnung eines über eine Rolle geführten dünnen Drahts, der sich je nach der Stärke des durch ihn geleiteten Stroms erwärmt, lässt Friedrich Kohlrausch eine an einer vielgängigen Spiralfeder hängende Eisenröhre in ein vom Strom durchflossenes Solenoïd einziehen, die Wirkung des Stroms mit dem Gewichte vergleichend, das nöthig wäre, um die Spiralfeder um dasselbe Maass auszudehnen, und Andere verwenden die Doppelwirkung der Anziehung oder Abstossung zweier durch ein und denselben Strom ungleich- oder gleichnamig polarisirter Magnete. Ein neues, ebenso einfaches als empfindliches Messinstrument wurde uns durch das unscheinbare Bell'sche Telephon geschenkt, das in manchen Fällen das complicirte und schwierig zu handhabende Elektrodynamometer Wilhelm Weber's mit Vortheil ersetzen kann.

Ausser einigen, auch für exacte Messungen geeigneten neueren Galvanometern, z. B. derjenigen von d'Arsonval und Deprez, dem Rosenthal'schen Mikrogalvanometer u. a. m. dienen die meisten der in jüngster Zeit erfundenen Messinstrumente hauptsächlich technischen Zwecken, im Uebrigen sind die Bestrebungen dahin gegangen, die längst bekannten Instrumente, an welchen unsere grossen Physiker die grundlegenden Gesetze studirt und festgestellt haben, auf welchen sich die ganze heutige Elektrotechnik aufbaut, nicht nur in der Anordnung der ihre Empfindlichkeit bedingenden Verhältnisse, sondern auch in ihrer mechanischen Gestaltung derart zu vervollkommnen, um sie ohne grosse Schwierigkeit und — den technischen Zwecken entsprechend — mit geringstem Zeitaufwand benutzen zu können. Mit Bezug auf den letzteren Umstand mussten für den Elektrotechniker z. B. Apparate namentlich für Widerstandsmessungen geschaffen werden, bei welchen er nicht erst nöthig hat, einzelne Theile, z. B. den Messdraht einer Wheatstone'schen Brücke, Vergleichswiderstand, Stromschlüssel, Galvanometer in geeigneter Weise durch Drähte zu verbinden, sondern alle Theile müssen womöglich zu einem einzigen Apparat bereits fest verbunden sein, an welchen gerade nur noch der zu messende Widerstand anzulegen ist, und dabei soll sich die Verwendbarkeit doch nicht bloss auf die einzige, ursprünglich gewählte feste Verbindung der einzelnen Theile beschränken, sondern es muss ohne grosse Umstände möglich sein, die Apparate für irgend welche andere Combination benutzen zu können.

Am lebhaftesten wird die Anforderung, einen zur unmittelbaren Benutzung bereit stehenden Apparat vorzufinden, in der Werkstätte gestellt werden, wo die Handhabung häufig dem mit der Art der Messung ganz unbekannten Arbeiter überlassen werden muss. Als ein unentbehrliches Instrument für die Werkstätte darf das Telephon bezeichnet werden; wo immer auch irgend ein metallischer Theil

Digitized by Google

von einem anderen ohne gegenseitige Berührung mechanisch verbunden, resp. durch einen Nichtleiter isolirt werden soll, z. B. bei der Wickelung eines umsponnenen Drahts auf eine Metallspule, kann es zur Feststellung einer sicheren Isolation verwendet werden, indem man den einen Pol einer kleinen, aus wenigen Elementen bestehenden Batterie mit der metallenen Spule, den anderen Pol zunächst mit dem einen Ende der Telephon-Leitungsschnur verbindet, mit dem anderen Ende derselben dagegen ein beliebiges Ende der Drahtwickelung abwechselnd berührt; man wird alsdann, sofern die Isolation vollkommen ist, im Telephon gar kein Geräusch vernehmen, dagegen ein deutliches Knacken hören, wenn der Draht irgendwo defect und mit der Metallspule in Berührung gekommen ist. Ebenso lässt sich auf diese Weise, wenn man Batterie, Telephon und die Drahtwindungen hinter einander schaltet, bei abwechselungsweiser Oeffnung und Schliessung des Stromkreises constatiren, ob der Draht in sich selbst geschlossen, oder, was bei sehr dünnen Drähten nicht selten vorkommt, ob der Draht beim Aufwickeln gerissen ist. Wäre das letztere der Fall, so müsste die Spule wieder abgewickelt werden; um sich aber diese nicht lohnende Arbeit von vornherein zu ersparen, verfährt man am besten in der Weise, dass man das innere Ende*) der Drahtrolle, von welcher ein Theil etwa auf den Rahmen eines Galvanometers abgespult werden soll, auf einem Metallstift schleifen lässt, während das äussere Ende mit der Spindel der Drehbank, auf welcher der Galvanometerrahmen befestigt ist, leitend verbunden wird; schaltet man nun zwischen den Spindelstock der Drehbank und den Metallstift, auf welchem die Spule abläuft, eine Anzahl Elemente (wegen des dauernden Schlusses am besten Meidinger-Elemente) und ein sehr empfindliches, womöglich aperiodisches Galvanoscop oder Galvanometer, so wird, so lange der Draht intakt ist, die Nadel des Galvanometers einen Ausschlag geben; sobald der Draht reisst, wird sie dagegen in ihre Ruhelage zurückkehren. Man hat also, indem man während des Wickelns gleichzeitig das Galvanometer beobachtet, was bei günstiger Stellung desselben nicht unbequem ist, eine ständige Controle darüber, dass die Windungen „Schluss haben", wie sich der Elektrotechniker auszudrücken pflegt.

Fig. 1 zeigt ein hierfür, wie auch für Widerstandsmessungen mittels der weiter unten erwähnten Kohlrausch'schen Universalmessbrücke geeignetes, fast aperiodisches Galvanometer, welches aus einem an Cocon hängenden, in einem Kupferdämpfer schwingenden kleinen Glockenmagnet besteht. In der senkrecht zur Pollinie stehenden Richtung ist der Dämpfer ganz flach, damit die sich beiderseits gegen den Dämpfer legenden Multiplicatoren, die auf

*) Es empfiehlt sich, an die Lieferanten isolirter Drähte stets das Verlangen zu stellen, alle Drähte derartig aufzuwickeln, dass das innere Ende frei zugänglich durch die Flansche der Spule gesteckt ist.

Digitized by Google

dünne Kupfercylinder gewickelt sind, recht nahe gegen die Pole kommen. Bei einem für den Gebrauch mit der Kohlrausch'schen Messbrücke geeignetsten Widerstand von 2·5 Ohm gibt ein Daniell in ca. 15,000 Ohm noch einen Ausschlag von 1 Grad, was einer Empfindlichkeit von 7×10^{-5} Ampère entspricht.

Die Wichtigkeit, den Widerstand von Drahtrollen aller Art im Interesse einer rationellen Fabrikation selbst untergeordneter elektrischer Apparate zu messen, ist in manchen Werkstätten noch nicht erkannt worden. Bei vielen Apparaten ist die Kenntniss des Widerstands wenigstens mit einiger Genauigkeit unumgänglich nothwendig, und nur selten wird man sich mit der Berechnung desselben aus der Drahtdicke, der dem bezüglichen Material zukommenden Leitungsfähigkeit, der Windungszahl und mittleren Windungslänge begnügen können, weil kleine Differenzen vom wahren Werthe der einzelnen Factoren, namentlich bei der Drahtdicke zu ziemlich grossen Irr-

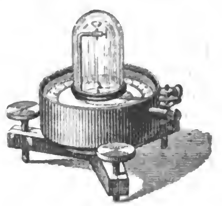


Fig. 1.

thümern Veranlassung geben und schliesslich ist die Bestimmung der einzelnen Grössen viel umständlicher, als die Widerstandsmessung selbst.

Ebenso wichtig wie der Widerstand ist die Kenntniss der Windungszahl, um den Wirkungsgrad von Elektromagnetspulen berechnen oder vergleichen zu können und es soll desshalb hier gleich ein einfacher Zählapparat erwähnt werden, den man leicht selbst herstellen kann. Er besteht aus zwei ineinander greifenden Zahnrädern*), wovon das eine 100, das andere 101 Zähne hat; zur bequemen Ablesung der Zahnzahl ist jeder fünfte Zahn mit einem Theilstrich versehen und jeder zehnte beim ersteren Rad fortlaufend mit 0, 10, 20 u. s. w., beim anderen in demselben Sinne mit 0, 1000, 2000 u. s. w. beziffert, wobei der Zwischenraum von 9000

*) Die Herstellung solcher Zahnräder geschieht am einfachsten auf folgende Weise: Eine stählerne endlose Schraube von 1 mm. Steigung wird durch schiefwinkelig zur Axe eingearbeitete Kerben zu einem Schneidwerkzeug ausgebildet und auf die Drehbank genommen. Mit ihrer Fläche parallel zur Axe des rotirenden Werkzeugs liegend, wird die Peripherie der um eine senkrechte Axe drehbaren Scheiben, deren Durchmesser 31·8 resp. 32·1 mm. betragen müssen, gegen das Werkzeug gedrückt, wodurch sich die Schraube in den Scheibenrand nach und nach einschneidet.

Digitized by Google

und 0 11 Zähne erhält. Das erstere Rad greift in ein endloses Gewinde ein, das an einer passenden Stelle auf der zum Wickeln der Spulen bestimmten Spindel eingeschnitten ist. Bei jeder Umdrehung der Spindel bewegen sich beide Räder um je einen Zahn weiter, und da sich dieselben bezüglich der Ziffern gegen einander drehen, so werden nach 100 Umdrehungen der Spindel die ursprünglich sich deckenden Indices um einen Zahn gegeneinander versetzt sein. Man liest also am zweiten Rad die Hunderter resp. Tausender, am ersten die Zehner und Einer ab. Nach 10,100 Umdrehungen der Spindel hat das zweite Rad scheinbar eine Umdrehung gemacht, es werden sich die Indices wiederum decken und man hat beim Zählen noch höherer Windungszahlen bis 20200 nur zu bemerken, dass zu den Angaben des Apparats 10,100 zu addiren sind.

Für Widerstandsmessungen in der Werkstätte hat sich wohl das Siemens'sche Universal-Galvanometer am meisten eingebürgert, ein Apparat, der in der Hauptsache bekanntlich aus einem, um die Peripherie einer in 100 gleiche Intervalle getheilten Schieferscheibe gelegten Messdraht besteht, der in Verbindung mit einigen bifilar gewickelten Vergleichswiderständen und einem um die Scheibe drehbaren, auf dem Messdraht gleitenden Contactröllchen, sowie einem mit astatischem Nadelpaare versehenen Galvanometer eine Wheatstone'sche Brücke bildet, an welche nur noch die Elemente und der zu messende Widerstand an geeigneten Klemmen angeschlossen werden müssen. Alle übrigen Verbindungen sind am Apparat unlösbar angebracht. Zum Zweck der Messung hat man dann nur den Strom mittels eines am Apparat befindlichen Tasters zu schliessen und dem Contactröllchen diejenige Stellung auf dem Messdraht zu geben, bei welcher das Galvanometer keinen Ausschlag gibt. Aus dem Verhältnisse der beiden durch das Röllchen bestimmten Zweige lässt sich der gemessene Widerstand leicht ermitteln, sofern man nicht über eine Tabelle verfügt, aus welcher der Widerstand für jede Stellung des Contactröllchens und für jeden der bezüglich gestöpselten Vergleichswiderstände ohne Weiteres abzulesen ist.

So einfach die Handhabung dieses Instruments ist, so muss es doch durch den verhältnissmässig grossen Zeitaufwand, den die Beobachtung des langsam schwingenden und nicht sonderlich gut gedämpften Galvanometers, sowie die Ausrechnung des Widerstands oder auch nur das Aufsuchen des gemessenen Werthes in einer Tabelle für die Zwecke der Werkstätte erfordert, namentlich wenn es sich bei flotter Fabrikation um die Messung zahlreicher Widerstände handelt, weniger geeignet scheinen, als die Kohlrausch'sche Universal-Messbrücke, die sich zunächst dadurch auszeichnet, dass die Widerstände an einem Zeiger direct abgelesen werden können.

Auf demselben Messungs-Princip beruhend, besteht das Instrument im Wesentlichen ebenfalls aus einem über der Widerstands-Skala

Digitized by Google

geradlinig ausgespannten Messdraht von 25 cm. Länge aus Neusilber von 0·3 mm. Dicke (Widerstand ca. 1·5 Ohm), aus dem auf einer Schiene verschiebbaren Schleifcontact, der gleichzeitig als Zeiger ausgebildet ist, aus den vier Vergleichswiderständen 1, 10, 100, 1000 Ohm und aus einem Ausschalter. Dagegen ist das Galvanometer nicht mit dem Apparat fest verbunden, sondern muss wie die Batterie und der zu messende Widerstand erst an Klemmen angeschlossen werden und ist dies, obwohl dadurch die Compendiosität beeinträchtigt erscheinen könnte, doch insofern ein Vortheil, als man dadurch in der Lage ist, je nach Bedürfniss ein mehr oder weniger empfindliches Galvanometer zu benutzen; auch ist es günstig, das Galvanometer besonders

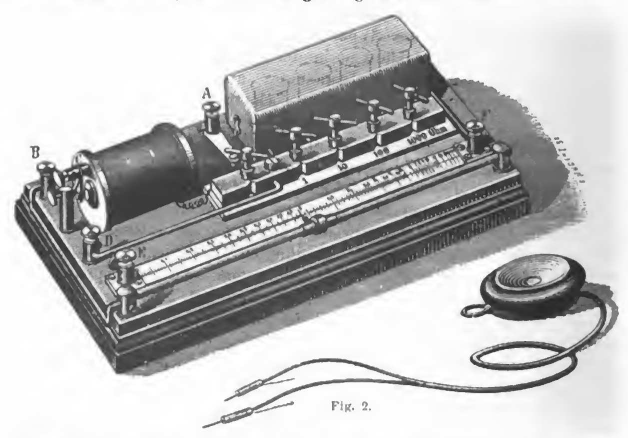


Fig. 2.

aufzustellen, um es nicht durch die bei der Handhabung des Apparats unvermeidlichen Erschütterungen in seiner Einstellung zu stören.

Für die Messungen in der Werkstätte empfiehlt sich die Verwendung eines von der Einstellung in den magnetischen Meridian unabhängigen Galvanometers, eines sogenannten Vertikal-Galvanometers. Lange hat es an für Widerstandsmessungen genügend empfindlichen Vertikal-Galvanometern gefehlt.*) Fig. 3 zeigt ein nach Braun's Vorschlag construirtes, auf dem Princip der Waage

*) Die von d'Arsonval erfundenen, mehrfach modificirten Galvanometer eignen sich durch die absolute Unempfindlichkeit gegen äussere magnetische Einflüsse sehr gut für Werkstätten. Sie bestehen im Wesentlichen aus einem zwischen zwei Metallfäden, (die gleichzeitig als Stromzuleitungen dienen,) gespannten Draht-Rahmen, der innerhalb eines durch die Pole eines Hufeisenmagnets gebildeten kräftigen magnetischen Feldes suspendirt ist.

Digitized by Google

beruhendes Galvanometer. An dem einen Ende eines sehr leichten Waagebalkens ist ein aus Stahldraht hergestellter Hufeisenmagnet befestigt, dessen Pole in den Hohlraum zweier entsprechend schräg gestellter Solenoïde eintauchen. Das andere Ende desselben läuft in eine horizontal liegende, von einem oben und unten verschlossenen Cylinder umgebene dünne Scheibe aus und bildet eine wirksame Luftdämpfung. Statt der Schneide sind zwei harte Spitzen angewendet, deren eine in einer aus Carneol gefertigten Mulde ruht, während die andere in einer Pfanne gelagert ist, wodurch dem Waagebalken stets diejenige Stelle gesichert ist, welche ein reibungsloses Eintauchen des Magnets in die ihn ziemlich eng umgebenden Multiplicatoren gestattet. Der Waagebalken ist mit einer transportsicheren Arretirung versehen. Um diesen Apparat auch als Differential-Galvanometer benützen zu können, sind die Solenoïde bifilar gewickelt, da bei unifilarer Wickelung die anziehende resp. abstossende Wirkung der gegeneinander geschalteten Multiplicatoren bei gleicher Stromstärke einander nicht gleich wären, denn es wird nicht möglich sein, die wirklichen Pole in die wirkliche Solenoïd-Mitte einzustellen.

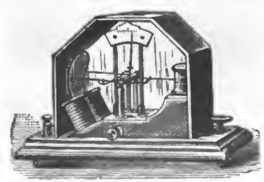


Fig. 3.

Es werden daher in diesem Falle je die beiden Wickelungen desselben Solenoïds gegeneinander geschaltet, so dass sich bei gleicher Stromstärke ihre Wirkung gegeneinander aufhebt. Die Empfindlichkeit dieses Galvanometers bei hintereinander geschalteten Windungen, bezogen auf einen Ausschlag des Zeigers von 1 Grad, beträgt 10^{-5} Ampère; sie kann erheblich erhöht werden, wenn man an der Axe des Waagebalkens ein nach oben reflectirendes Hohlspiegelchen befestigt, welches von einer in bequemem Abstand befindlichen Skale ein reelles Bild entwirft, das durch ein mit einem Fadenkreuz versehenes Ocular betrachtet wird.

Der Messbereich der Kohlrausch'schen Universal-Messbrücke geht von 0·01 bis 50,000 Ohm, wenn die ganze Skale ausgenutzt wird, jedoch können die bei sehr verschiedenen Brückenzweigen ausgeführten Messungen einen Anspruch auf Genauigkeit naturgemäss nicht machen. Dagegen lässt sich die für technische Zwecke genügende Genauigkeit von 1—2 % wohl erreichen, wenn man zur Messung nur die mittlere Parthie des Brückendrahts benützt, sich also mit einem Messbereich von 0·5 bis 5000 Ohm begnügt.

Digitized by Google

Eine erweiterte Verwendung gestattet die Kohlrausch'sche Universal-Messbrücke durch den mit ihr verbundenen Inductions-Apparat, durch welchen es in bequemer Weise ermöglicht wird, den Widerstand von Elektrolyten zu bestimmen, was in der Werkstätte besonders bei der Prüfung von Elementen in Betracht kommt. Die Messung des inneren Widerstands derselben gestaltet sich ausserordentlich einfach, wenn man Wechselströme verwendet, die durch den Inductions-Apparat erzeugt werden und sich statt des Galvanometers eines an die Enden des Brückendrahts gelegten Telephons von geringem Widerstand bedient. Während man im ersteren Falle durch Verschieben des Schleifcontacts diejenige Stelle des Messdrahts aufsucht, bei welcher das Galvanometer stromlos wird, was am

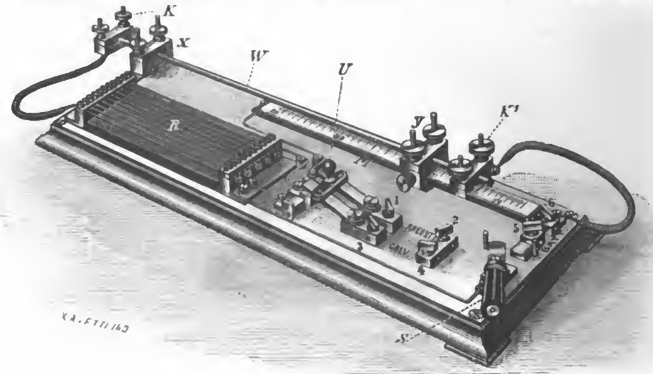


Fig. 4.

leichtesten bei wiederholtem Oeffnen und Schliessen der Batterie zu beobachten ist, so wird hier diejenige Einstellung gesucht, bei welcher das summende Geräusch im Telephon aufhört oder wenigstens minimal wird. Es lassen sich mit Hilfe des Telephons auch die Widerstände fester Körper bestimmen, z. B. von Kohlen, ausgespannten Drähten oder inductionsfreien (bifilar gewickelten) Spulen und zwar mit grösserer Genauigkeit, als mit dem Galvanometer, jedoch nicht einfach aufgewundener Drähte, wegen der in denselben auftretenden Selbstinduction. Genauere Widerstandsmessungen, sofern es sich um Widerstände zwischen 0·1 und 10,000 Ohm handelt, werden am bequemsten mit einem Differential-Galvanometer und einem Stöpselrheostaten vorgenommen. Ein Differential-Galvanometer mit Nadelablesung von ausreichender Empfindlichkeit ist auf Seite 86, Fig. 9 abgebildet.

Handelt es sich um die Messung sehr kleiner Widerstände, z. B. der Ankerwiderstände an Dynamo-Maschinen, oder um die Bestimmung

Digitized by Google

der Leitungsfähigkeit von Kupferdrähten, deren Kenntniss für die Drahtzieherei, Drahtspinnerei und die Kabelfabrik von besonderer Wichtigkeit ist, so reicht die einfache Wheatstone'sche Brücke nicht mehr aus, andererseits aber lässt sich die diesem Zweck entsprechende complicirtere Thomson'sche Brücke nicht gut in der Werkstätte verwenden. Fig. 4 zeigt einen für solche Werkstätten geeigneten Apparat, der auf dem Princip der indirecten Widerstandsmessung aus dem Vergleich der an den Enden zweier von dem

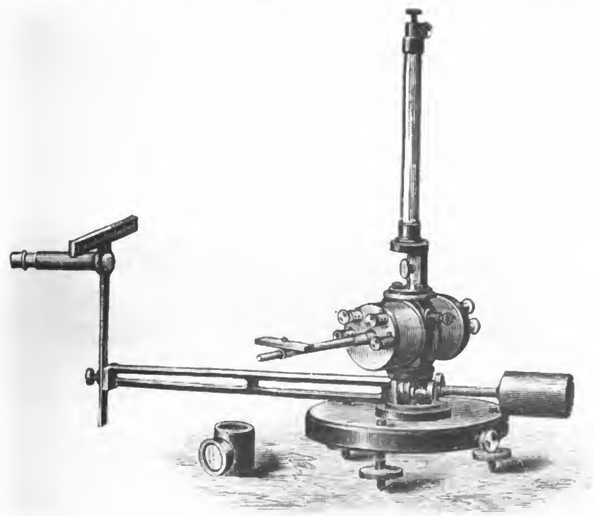


Fig. 5.

gleichen Strom durchflossenen Leiter herrschenden Potentialdifferenz beruht. Der eine dieser Leiter besteht aus einem Normalwiderstand von 0·01 Ohm, welcher aus einer Anzahl parallel geschalteter Nickelindrähte hergestellt ist, den anderen Leiter bildet der zu messende Widerstand selbst, welcher, sobald es sich um Bestimmung der Leitungsfähigkeit handelt, um möglichst wenig rechnen zu müssen, zwischen zwei Schneiden geradlinig ausgespannt wird, die genau 106 cm. oder vielmehr, um den Apparat durch die hierdurch gebotene Länge nicht unhandlich zu machen, nur 53 cm. von einander entfernt sind. Ein Galvanometer und ein Stöpselrheostat in Hintereinanderschaltung werden durch einen Umschalter abwechselungsweise zum Normalwiderstand und zu dem unbekannten Widerstand in Nebenschluss gelegt und die Ablenkung des Galvanometers durch

Digitized by Google

geeignete Stöpselung des Rheostaten jedesmal auf denselben Werth gebracht; es ergibt sich dann der gesuchte Widerstand aus dem Verhältniss des jeweilig gestöpselten Widerstands. Vorausgesetzt wird hierbei, dass der Strom, welcher übrigens ziemlich stark sein muss, während der Messung constant bleibt, was durch ein dazwischen geschaltetes Ampèremeter beobachtet werden kann. Uebergangswiderstände kommen bei dieser Messung nicht in Betracht. Das zu solchen Messungen zu verwendende Galvanometer ist in Fig. 5 dargestellt. Es ist ein transportabeles Spiegelgalvanometer mit arretirbarem, aperiodisch gedämpftem Glockenmagnet, das überall bequem aufzustellen und dadurch, dass ein kleines Fernrohr mit Skale am Galvanometer in richtiger Einstellung befestigt ist, ohne Umständlichkeit stets zum Gebrauch bereit steht. Seine Empfindlichkeit beträgt 7×10^{-7} Ampère bei hintereinander geschalteten Multiplicatoren, welche mit 4×2000 Windungen einen Gesammtwiderstand von ca. 100 Ohm besitzen. Das Instrument ist auch als Differential-Galvanometer verwendbar; zu diesem Zweck sind die Multiplicatoren, um sie wirkungsgleich zu

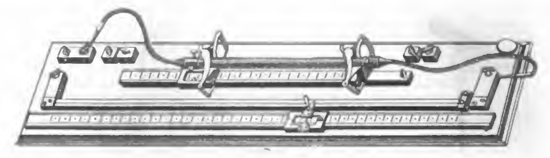


Fig. 6.

machen, gegen den Magnet auf den am Dämpfer sitzenden Kupfercylindern verschiebbar.

Ein Umstand, der, wenn unbeachtet, leicht zu Fehlern führen kann, liegt bei der vorerwähnten Nebenschluss-Messmethode darin, dass der Strom, wie bereits erwähnt, während der beiden nach einander auszuführenden Einstellungen des Galvanometers auf den nämlichen Ausschlag constant erhalten werden muss. Bequemer und sicherer ist deshalb die Kirchhoff'sche Differential-Nebenschluss-Methode, die sich von der vorigen nur dadurch unterscheidet, dass je einer der beiden gegeneinandergeschalteten Multiplicatoren des Galvanometers zu dem Normalwiderstand und einem bestimmten Stück des zu untersuchenden Widerstands in Nebenschluss gelegt wird. Auf diesem Princip ist die in Fig. 6 abgebildete, zunächst zur Untersuchung von Beleuchtungskohlen bestimmte Kohlenmessbrücke construirt, die aber mit geringen Abänderungen auch für Leitungsdrähte benutzt werden kann. Der zu messende Kohlenstab ist in schneidenartige, leicht federnde Abzweige-Contacte eingeklemmt, die so gestaltet sind, dass die Untersuchungsobjecte — einem Fabriksbetriebe entsprechend — rasch ausgewechselt werden können. Der Strom wird dem Kohlenstab durch

Digitized by Google

biegsame Kabel mittels Klemme zugeführt, die sich ebenfalls mit einem Griff auf die Enden der Kohle schieben lassen, und durchläuft dann den aus einem geradlinig ausgespannten Nickelindraht bestehenden Normalwiderstand. Ein Schleifcontact wird auf demselben so lange verschoben, bis das Galvanometer bei Stromschluss in seiner Ruhelage verbleibt. Der Normalwiderstand ist so bemessen und eingetheilt, dass an der Skale der gemessene Widerstand direkt in Ohm ohne jede Rechnung abgelesen werden kann. Bei Verwendung eines gut gedämpften Galvanometers, wie z. B. des vorstehend beschriebenen, dauert eine Messung, die von jedem Arbeiter ausgeführt werden kann, nur etliche Sekunden.

Wenn man davon absieht, die Messungen der Stromstärke und Spannung an Dynamomaschinen, für welche bekanntlich in ausgedehn-

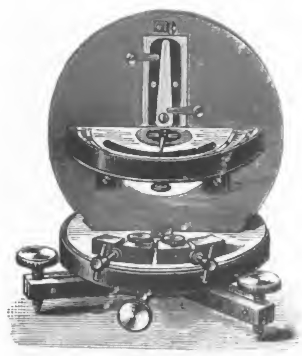


Fig. 7.

tester Weise das Siemens'sche Elektrodynamometer für starke Ströme und das Torsions-Galvanometer benutzt werden, als Werkstatts-Messungen zu behandeln, da dieselben ja auch in der That kaum von Arbeitern ausgeführt werden können, so gibt es in der Werkstätte doch häufig Gelegenheit, auch diese elektrischen Grössen bestimmen zu müssen. Handelt es sich um starke Ströme, so findet man in den verschiedenen Constructionen von Strom- und Spannungszeigern oder sog. Ampèremetern und Voltmetern geeignete Instrumente, wobei man natürlich stets diejenigen wählen wird, welche sich bei genügender Empfindlichkeit möglichst schwingungslos einstellen, welcher Anforderung z. B. die Kohlrausch'schen Federgalvanometer entsprechen (Fig. 7).

Bei der Herstellung von Elementen kommt neben dem inneren Widerstande hauptsächlich die elektromotorische Kraft zur Beurtheilung der Brauchbarkeit und Zweckmässigkeit in Betracht. Zu solchem Zwecke

Digitized by Google

eignet sich recht gut eine kleine Tangentenbussole, welche 10 Windungen isolirten Drahts von einem mittleren Radius von ca. 80 mm. enthält und den Vortheil hat, sowohl für Stromstärke- wie für Spannungsmessungen verwendet werden zu können. Mit Rücksicht auf rasch auszuführende Messungen ist auch hier eine gute Dämpfung geboten, die bekanntlich am sichersten durch einen in eine Kupferbüchse tauchenden Magnet in Glockenform erreicht wird. Diese Form eignet sich jedoch für Tangentenbussolen nicht, weil, wenn man auch die eigentliche Pollinie des Glockenmagnets in die Mitte der Windungen setzt, man sich doch im oberen Theil noch eine Menge magnetischer Kräfte schichtenweise übereinander liegend denken muss, welche daher excentrisch zu den Windungen liegen. Man begegnet aber diesem Umstand dadurch, dass man zwei Glockenmagnetchen mit gleichen Polen gegeneinder gestellt verbindet. Durch eine Stöpsel-Schaltevorrichtung können die zehn Windungen für sich allein, oder mit einem Nebenschluss, oder mit einem Zusatzwiderstand benutzt werden. Im ersteren Falle beträgt der Messbereich 0·01 bis 1 Ampère, im zweiten Falle 0·1 bis 10 Ampère und im dritten Falle 0·1 bis 10 Volt. Diese Werthe können an der Alumiumnadel des Magnets direkt abgelesen werden, aber die empirische Eintheilung muss stets unter Berücksichtigung auf den am Gebrauchsorte herrschenden Werth der Horizontalkomponente des Erdmagnetismus ausgeführt werden, und da diese sich nicht nur durch lokale Einflüsse sondern auch zeitlich stetig ändert, so wird sie zweckmässig innerhalb gewisser Zeiträume kontrolirt werden müssen.

Ausser der Widerstandsbestimmung fester Leiter und galvanischer Elemente und der Messung der elektromotorischen Kräfte derselben wird man häufig in die Lage kommen, die Stärke von Magneten bestimmen zu müssen, namentlich bei der Telephonfabrikation; soweit nur stabförmige Magnete in Betracht kommen, kann man deren Stärke durch die Ablenkung einer in bestimmter Entfernung suspendirten Magnetnadel leicht vergleichen; schwieriger ist dies beim Hufeisenmagneten, bei welchem die Stärke durch das Verhältniss des Eigengewichts zu demjenigen Gewicht bestimmt werden kann, welches er gerade noch ohne Abriss trägt. Diese Abreissversuche sind aber zeitraubend und es dürfte sich deshalb empfehlen, sich einer von Lenard und Howard angegebenen Methode zu bedienen, welche darauf beruht, dass sich der Leitungswiderstand von Wismuth innerhalb eines magnetischen Feldes je nach der Stärke desselben beträchtlich ändert. Man bringt zu diesem Zwecke eine induktionsfrei hergestellte flache Spirale aus Wismuthdraht in bestimmte Lage zwischen die Pole des Magnets und misst den Widerstand derselben. Zu solchen Bestimmungen eignet sich wiederum die Kohlrausch'sche Messbrücke mit dem auf Seite 79 erwähnten Waagegalvanometer, das man auch in der Nähe von grossen Magneten und Dynamomaschinen benutzen kann. Handelt es sich nur

Digitized by Google

um relative Bestimmungen, so kann man auf die eigentliche Widerstandsmessung verzichten und die Aenderungen des Widerstands der Wismuthspirale im magnetischen Felde, resp. die Stärke des letzteren nach dem Ausschlag des Galvanometers beurtheilen, in welchem Falle natürlich der Galvanometerwiderstand in einem geeigneten Verhältniss zu dem der Wismuthspirale stehen muss. Auch die auf Seite 88 abgebildete Telephonbrücke eignet sich sehr gut zu solchen Vergleichungen.

Bei Installationsarbeiten, namentlich wenn es sich um elektrische Beleuchtungsanlagen handelt, wird man, sofern die Anlage richtig projektirt ist, selten eine andere Messung vorzunehmen haben, als die des Isolationswiderstandes. Ein Magnetinduktor mit einer Wechsel-



Fig. 8.

stromklingel, deren Wirksamkeit vorher auf einen bestimmten Widerstand eingestellt ist, leistet ganz gute Dienste; freilich kann es sich hierbei nicht um eine eigentliche Messung, sondern lediglich um eine Bestimmung handeln, ob der Isolationswiderstand genügend oder ungenügend ist. Um aber einigermassen einen Anhalt zu haben, innerhalb welcher Grenzen der Isolationswiderstand liegt, kann man dem Apparat einen künstlichen Widerstand beifügen, der mittels verschiedener Tasten in Nebenschluss zur Klingel oder als Zusatz in den Stromkreis eingeschaltet wird. Fig. 8 zeigt einen solchen Apparat, dessen Polklemmen einerseits an die zu prüfende Leitung, andererseits an Erde (z. B. Blitzableiter) gelegt werden, durch welchen je nachdem der eine oder der andere der drei auf der Vorderseite des Deckels befindlichen Taster niedergedrückt wird, und je nachdem die Klingel

Digitized by Google

ertönt oder nicht ertönt, festgestellt werden kann, ob der Isolations-widerstand über oder unter 20,000 Ohm liegt, ob er zwischen 20,000 und 2000 oder zwischen 2000 und 20 Ohm liegt oder ob er gar weniger als 20 Ohm beträgt. Es ist hierbei vorausgesetzt, dass die Kurbel des Inductors stets mit der vorgeschriebenen Geschwindigkeit von etwa 2 Umdrehungen per Sekunde gedreht wird.

Bei umfangreicheren Anlagen, wie z. B. beim Legen von Leitungs-netzen für die Beleuchtung ganzer Stadttheile genügt natürlich eine so vage Bestimmung des Isolationswiderstands nicht, und da man bei solchen grösseren Arbeiten ausserdem häufig in die Lage kommt andere, sowohl ganz kleine wie auch grössere Widerstände zu messen

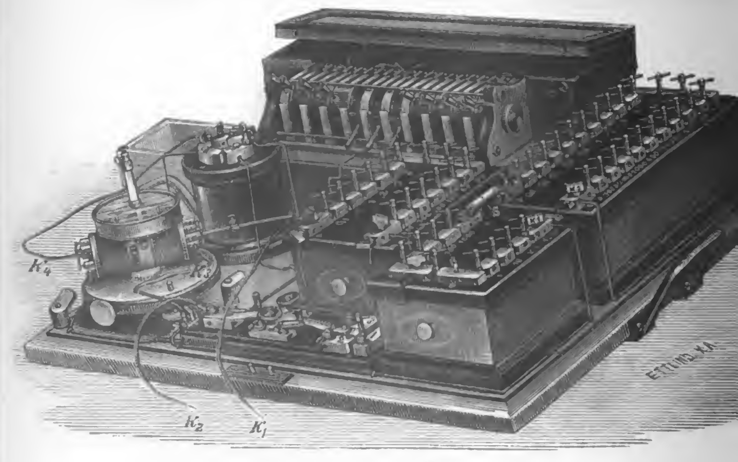


Fig. 9.

so sei hier auf einen transportabelen Apparat hingewiesen, der Widerstände von $^1/_{10000}$ Ohm bis viele Millionen Ohm mit genügender Sicherheit zu messen gestattet. Er besteht aus einer kleinen Batterie von 10 Bruger'schen Trockenaccumulatoren, welche durch einen Daurer'schen Batteriewähler mit wenigen Handgriffen einzeln, parallel oder hintereinander geschaltet werden können, ferner aus einem Differential-Galvanometer, ähnlich wie das auf Seite 81 beschriebene, jedoch statt mit Fernrohrbeobachtung nur mit Nadel-ablesung, nebst einem Nebenschlussrheostaten zur Abschwächung seiner Empfindlichkeit, aus einem Doppeltaster nebst einer Umschalte-Vorrichtung, um die Stöpselrheostaten, wovon der eine als Ver-

Digitized by Google

zweigungsrheostat eingerichtet ist, rasch für folgende Messmethoden umzuschalten: 1) als Wheatstone'sche Brücke zur Messung von $^1/_{100}$ bis 1 Million Ohm, wobei die Multiplicatoren des Galvanometers parallel oder hintereinander geschaltet und nur einzelne Elemente verwendet werden; 2) für die Kirchhoff'sche Differential-Nebenschluss-Methode zur Messung von $^1/_{10000}$ bis 10 Ohm, wobei die beiden Multiplicatoren gegeneinander und die Elemente alle parallel oder theilweise paarweise parallel geschaltet werden; 3) für die Methode des directen Ausschlags zur Messung von Kabel-Isolations-Widerständen, wobei alle 10 Elemente, sowie sämmtliche Windungen des Galvanometers hintereinander geschaltet werden, eventuell mit Benutzung der Nebenschliessungen. Der Apparat, der in Fig. 9 dargestellt ist, wird natürlich bei Nichtgebrauch durch einen wasserdichten Deckel geschützt.

Bei Telegraphen- und Telephonleitungen kommen derartige Messungen seltener vor; dagegen hat man hierbei hauptsächlich auf gute Erdleitungen zu sehen. Für solche Zwecke bringt man die Kohlrausch'sche Messbrücke in Verbindung mit dem auf Seite 76 erwähnten Galvanometer und einem Messtelephon, nebst einigen Trockenaccumulatoren, welche mit einem Bunsen-Element stets von Neuem geladen werden können, in einem gemeinsamen Kästchen unter, in welchem noch Platz bleibt für verschiedene kleine Leitungsmaterialien, Klemmen u. s. w., und man hat alsdann einen für die auf der Strecke vorkommenden Messarbeiten ausreichenden Reiseapparat.

Die Bestimmung des Uebergangswiderstands von Erdleitungen ist besonders wichtig bei Blitzableiter-Anlagen, während die Feststellung des Widerstands der Luftleitungen, selbst wenn derselbe sehr klein gefunden wird, durchaus keine Sicherheit für den wirklichen Schutz des Blitzableiters bietet. Bei der Luftleitung entscheidet viel sicherer der Augenschein. Dagegen ist die zeitweise Untersuchung der Erdleitungen unerlässlich. Diese Messungen werden am sichersten mit Wechselströmen und dem Telephon vorgenommen, weil die an den Erdplatten auftretenden elektromotorischen Kräfte eine Bestimmung mittels des Galvanometers nicht mit Sicherheit oder wenigstens nur bei besonderen Vorsichtsmassregeln und complicirter Schaltung zulassen. Fig. 10 stellt eine in sehr kleinen Dimensionen gehaltene Wheatstone'sche Brücke für directe Ablesung der Widerstände vor. Nach Nippoldt's Vorschlag ist bei derselben der Messdraht um ein dosenförmiges Telephon gelegt und der mit der drehbaren Theilscheibe verbundene Schleifcontact nebst den Vergleichswiderständen und der ganzen Brückenschaltung befinden sich innerhalb des Telephongehäuses vollständig verdeckt. Die Enden eines viertheiligen Kabels, das aus der Dose tritt, führen zu der Stromquelle, zwei in einem Kästchen untergebrachte Trocken-Elemente, deren Strom durch einen kleinen Inductionsapparat transformirt wird; an die anderen beiden Enden

Digitized by Google

wird der zu messende Widerstand gelegt. An zwei in der Figur nicht sichtbare Klemmen kann unter Ausschaltung des Telephons ein Galvanometer gelegt werden, um auch den Widerstand fester Leiter mit dieser kleinen Wheatstone'schen Brücke messen zu können, deren Messbereich von 0·1 bis 100 Ohm geht.

Während man bei der Wahl von Messinstrumenten für die Werkstätte und für Installationsarbeiten auf eine möglichst vielseitige Verwendbarkeit zu achten hat, so wird man, sobald es sich um

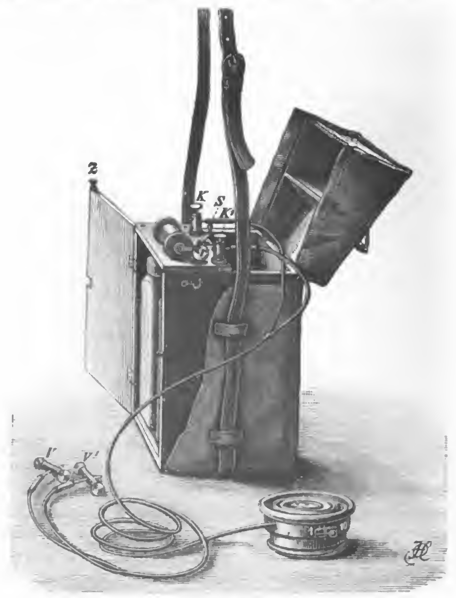


Fig. 10.

wissenschaftlich exacte Messungen handelt, für jeden speciellen Zweck besondere Einrichtungen treffen, durch welche alle Fehlerquellen, seien dieselben nun durch die Construction oder Ausführung der Apparate, oder durch die Messmethoden bedingt, auf das geringste Maass eingeschränkt werden. Die wichtigsten und häufigsten Messungen auch im wissenschaftlichen Laboratorium sind wieder die Widerstandsmessungen. Hierzu bedarf es vor Allem sorgfältig hergestellter Normalwiderstandssätze, für deren äussere mechanische Aus-

Digitized by Google

führung sich ganz allgemein die Form der von Siemens eingeführten Stöpselrheostaten eingebürgert hat. Mögen nun die einzelnen Widerstandsspulen noch so genau justirt sein, so entstehen bei der Siemens'schen Anordnung doch kleine Fehler durch die Art der Verbindung der Enden zweier benachbarter Widerstandsspulen im Innern des Kastens durch einen einzigen nach dem auf dem Deckel befindlichen Metallklotz führenden Kupferdraht. Wenn auch der Widerstand dieses Kupferdrahts sehr klein ist, so weicht doch der Werth der hintereinander geschalteten gemeinsam gemessenen Widerstände von der Summe der einzeln gemessenen ab. Bei den vom Verfasser construirten Widerstandssätzen ist diesem Uebelstand dadurch abgeholfen, dass von jedem Metallklotz zu jedem Ende einer Widerstandsspule eine besondere Leitung in das Innere geführt ist. Auch der Stöpselübergangswiderstand, der namentlich bei kleinen Widerständen Fehler mit sich bringt, wurde durch dickere Stöpsel *) verringert und es ist, um den ganzen Satz in sich vergleichen zu können,

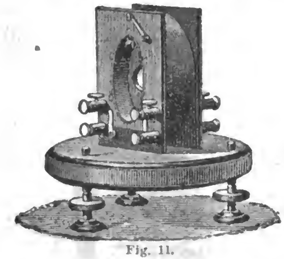


Fig. 11.

jeder Metallklotz mit einer seitlichen konischen Bohrung versehen, in welche sich ein mit einer Drahtklemme verbundener Abzweigestöpsel einreiben lässt. Diese Vergleichung wird ausserdem wesentlich vereinfacht, wenn man die Widerstände in folgender Reihe anordnet: 0·1, 0·1, 0·2, 0·3, 0·4, 1, 2, 3, 4, 10, 20, 30, 40, 100, 200 u. s. w. bis 4000, anstatt nach der Siemens'schen Skale, die ähnlich, wie die Gewichtssätze in folgender Weise durchgeführt ist: 0·1, 0·2, 0·2, 0·5, 1, 1, 2, 5, 10, 10, 20, 50, 100, 100, 200, 500 u. s. w. Die Stöpselübergangswiderstände sind bei den sogenannten Dekaden-Rheostaten erheblich verringert, bei welchen jede einzelne Dekade aus 10 gleichen Widerständen bestehen, zu deren Hintereinanderschaltung man nur einen einzigen Stöpsel nöthig hat. Diese Rheostaten sind aber durch die viel grössere Anzahl von Widerstandsspulen,

*) Die beiden Kohlrausch wenden für genaue Messungen Rheostaten an, deren einzelne Widerstände mittels in Quecksilbernäpfe tauchender Kupferbügel mit einander verbunden werden.

Digitized by Google

welche für dieselbe Summe von Widerständen nöthig sind, viel theurer als die Serien-Rheostaten.

Für Widerstandsmessungen innerhalb grosser Grenzen wird man im Laboratorium stets einen vollständigen Apparat bereit halten, der aus einer Reihe von Widerständen von 0·1 bis 4000 Ohm besteht und aus 4 Paaren von je 1, 10, 100, 1000 Ohm, in welchen der Strom verzweigt wird, die zusammen eine Wheatstone'sche Brücke bilden, bei welcher eigentlich jede Rechnung wegfällt. Sehr geeignet für Widerstandsmessungen ist das Kohlrausch'sche Spiegelgalvanometer, Fig. 11, das aus einem ovalen Multiplicator mit einigen verschiedenen Wickelungen besteht, in dessen Hohlraum, von einem verschiebbaren Kupferdämpfer umschlossen, an einem kurzen dünnen Cocon ein magnetisirter Stahlspiegel hängt. Durch Einzel-, Parallel- oder Hintereinanderschaltung der verschiedenen Drahtwindungen und durch einen unter dem Fuss des Galvanometers verschiebbaren Magnet hat man eine ausreichende Wahl von Empfindlichkeiten. Für verschiedene andere Widerstandsmessmethoden ist es nothwendig, eine Anzahl Rheostaten verschiedener Abmessungen, einzelne Normalwiderstände, event. ein Megohm zur Verfügung zu haben. Alsdann wird sich auch das Bedürfniss



Fig. 12.

nach Galvanometern von höherer und höchst erreichbarer Empfindlichkeit einstellen.

Digitized by Google

In Fig. 12 ist ein vom Verfasser construirtes astatisches und aperiodisches Spiegelgalvanometer dargestellt; es unterscheidet sich von dem bekannten Thomson'schen astatischen Galvanometer, dessen Magnetsystem aus einer Anzahl sehr kleiner, auf der Rückseite des Spiegels resp. einer Glimmerplatte befestigter Stahlstreifen besteht, welche von Siemens durch zwei mit entgegengesetzten Polen übereinander hängende leichte Glockenmagnete ersetzt werden, nicht nur durch den ganzen mechanischen Aufbau, sondern hauptsächlich durch die Anwendung eines von Bruger vorgeschlagenen Magnetpaares, das aus einem der Länge nach aufgeschnittenen Stahlcylinder hergestellt ist, resp. aus zwei vertikal hängenden Stahllamellen besteht, die mit entgegengesetzten Polen in geringem Abstand nebeneinander gelegt sind. Auf diese Weise ist ein ziemlich hoher Grad der Astasie erreicht, auch wenn die einzelnen Lamellen verschieden stark magnetisirt sind. Ein schmaler rechteckiger Spiegel ist auf die Mitte der gekuppelten Lamellen geschoben und leicht drehbar. Die Enden der Magnete tauchen in ganz schmale Kupferdämpfer, von welchen der obere in zwei Hälften zerlegbar ist, um das Magnetsystem leicht einsetzen und bei der ersten Orientirung beobachten zu können. Das Spiegelgehäuse, das den Spiegel ziemlich dicht umschliesst, ist bequem abnehmbar. Auf der Fussplatte befinden sich zwei Libellen, welche bei richtiger Justirung das freie Schwingen der Magnete sichern. Zwei beliebig gegeneinander drehbare Magnete am Fusse des Instruments dienen in bekannter Weise, um die Astasie zu erhöhen oder zu verringern. Die Windungen der 4 Multiplicatoren reichen so dicht als nur möglich an die Magnetpole. Die Empfindlichkeit des Galvanometers erreicht bei Hintereinanderschaltung sämmtlicher Windungen, wobei der Gesammtwiderstand 5000 Ohm beträgt, 10^{-10} Ampère. *) Das Galvanometer, das vollständig aperiodisch ist, eignet sich hauptsächlich zu Kabelmessungen.

Für exacte Strommessung empfiehlt Stefan die Tangentenbussole, welche er das Ampèremeter par excellence nennt. Kohlrausch construirte eine absolute Tangentenbussole mit genau ausmessbarem Ring, in dessen Mitte sich ein Spiegelmagnetometer befindet, das sich jedoch für Messung grösserer Stromstärken, sofern man nicht Nebenschliessungen anwenden will, gegen eine Bussole mit Nadelablesung vertauschen lässt, wobei man an Genauigkeit der Messung natürlich etwas einbüsst. Die Abhängigkeit der Werthangaben der Tangentenboussole von dem an dem Gebrauchsorte herrschenden Einfluss der Horizontalcomponente des Erdmagnetismus, deren Bestimmung wieder magnetische Messapparate voraussetzt, die zeitlichen und auch die lokalen Aenderungen **) dieses

*) Bezogen auf 1 mm Ausschlag bei 1 Meter Skalenabstand.

**) Neben verschiedenen Instrumenten zur Bestimmung der Horizontalintensität des Erdmagnetismus, welche jedoch nicht eigentlich zu den Instrumenten des

Digitized by Google

Einflusses, letztere namentlich in der Nähe von Fabrikräumen durch den häufigen Wechsel von Eisenmassen verursacht, lassen die Tangentenbussole doch mehr als physikalisches Instrument erscheinen und der Elektrotechniker wird der voltametrischen Bestimmung der Stromstärke meist den Vorzug geben, obwohl hierfür der Apparat nicht weniger umfangreich wird. Er bedarf hierzu eines Kupfer- oder Silbervoltameters, ferner einer sehr empfindlichen Präcisionswaage zur Gewichtsbestimmung der Niederschläge des Voltameters, sowie eines aperiodischen Spiegelgalvanometers, dessen Constanten in weiten Grenzen variirt werden können, ausserdem einer Anzahl Hülfsapparate, eines Nebenschlusses von sehr geringem Widerstand u. s. w. Ein hierfür geeignetes Spiegelgalvanometer zeigt Figur 13, das die verschiedenen Vorrichtungen anderer Galvanometer in sich vereinigt. Es enthält einen Siemens'schen Glockenmagnet, an einem Cocon hängend und in einem Dämpfer aus unmagnetischem Kupfer *) aperiodisch schwingend; der Dämpfer besteht aus zwei Theilen, welche durch einen eigenartigen Verschluss bequem zu trennen sind und einen freien Einblick in die Dämpferkammer gestatten. Die Multiplicatoren sind nach Wiedemann'scher Art in horizontaler Richtung rechtwinkelig zu ihrer Windungsebene behufs Veränderung der Empfindlichkeit um ein beträchtliches Stück auf gezahnten Schienen mittels Trieb zu verschieben und die Schienen tragen einen Maassstab, um die einer bestimmten Multiplicatorenstellung entsprechende Galvanometerconstante immer wieder reproduciren zu können. Die Multiplicatoren sind bequem gegen andere zu vertauschen, und da dieselben ausserdem stets mit zwei nebeneinander laufenden Drähten bewickelt sind, so hat man durch Hintereinander-, Parallel- oder Einzelschaltung eine grosse Auswahl an verschiedenen Empfindlichkeiten. Letztere ist auch noch nach Braun's Vorschlag durch einen Astasirungsring aus weichem Eisen, der in verschiedener Höhe das Galvanometer umgebend festgestellt werden kann, zu variiren; dieser Ring übt eine Art Schirmwirkung aus, um äussere Störungen des Magnets, wie solche beispielsweise durch die Eisenmassen eines vorüberfahrenden Wagens, oder durch irgend welche andere Veränderung der Lage von Eisen, was namentlich in benachbarten Fabrikräumen häufig vorkommt,

---

Elektrotechnikers gezählt werden dürfen, construirte Kohlrausch ein sehr einfaches, bequem zu handhabendes Lokalvariometer zur Feststellung der örtlichen Aenderungen der erdmagnetischen Einwirkung.

*) Das als chemisch rein im Handel vorkommende Kupfer bewirkt an einem empfindlichen Magnetometer meist noch ziemlich bedeutende Ablenkungen; zu Dämpfern benutzt, würde der Magnet eines Galvanometers seine Ruhelage häufig ändern. Dorn und auch Braun haben Verfahren erfunden, um Kupfer vollständig eisenfrei herzustellen. Auf elektrolytischem Wege gewonnenes reines Kupfer lässt sich nicht leicht direkt zu Dämpfern verwenden, weil es selten in dickeren Stücken erhältlich ist. Beim Umschmelzen wird es meist wieder unrein.

Digitized by Google

unwirksam zu machen. Da dieser Eisenring, selbst wenn er frisch geglüht ist, nach kurzer Zeit wie jedes andere Eisenstück durch den Erdmagnetismus und wahrscheinlich auch durch den schwingenden Magnet polarisirt wird und der letztere daher leicht seine Ruhelage

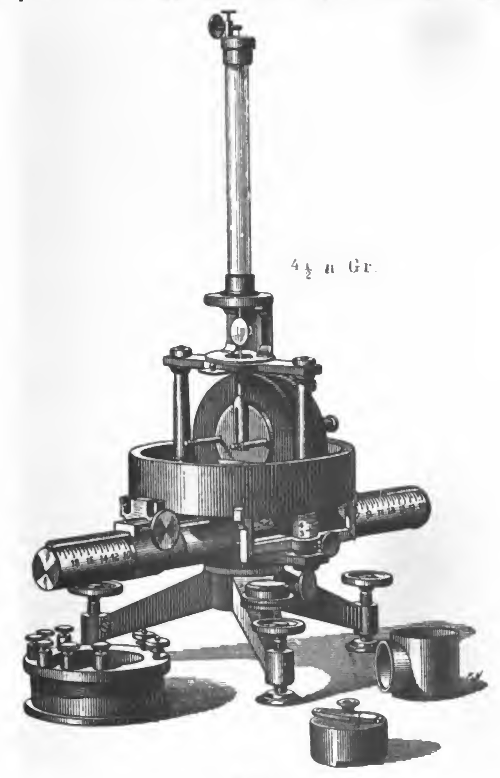


Fig. 13.

ändert, so empfiehlt es sich, den Eisenring nur bei Nullpunkts-Methoden zu verwenden. Zur Astasirung des Glockenmagnets kann auch ein an der Torsionsröhre verschiebbarer Hauy'scher Stab verwendet werden. Eine am Fusse des Instruments angebrachte Dosen-

Digitized by Google

libelle ermöglicht eine rasche Aufstellung. Wegen der grossen Variation seiner Constanten kann das nämliche Galvanometer auch als Normalinstrument für die Messung von Spannungsdifferenzen benutzt werden, indem seine Constanten aus dem durch das Voltameter gewonnenen Werthe der Stromstärke und dem mittels der früher genannten Apparate genau messbaren Widerstand desjenigen Theiles eines Leiters und der nebst einem Rheostat im Nebenschluss liegenden Galvanometer-Windungen bestimmt wird, an dessen Enden die Spannung abgenommen werden soll.



Fig. 14.

Für viele Fälle ist es vortheilhaft, die Spannung mittels des Thomson'schen Quadrantenelektrometers und Normalelementen von Beetz, Latimer-Clark u. A. zu messen.

Verfügt man über vorgenannte Normalinstrumente, so wird man die transportabelen Messapparate, namentlich das Torsionsgalvanometer*) von Zeit zu Zeit aichen, um die Sicherheit zu haben, auch mit den technischen Galvanometern, die für den täglichen Gebrauch bequemer sind, ausreichend genaue Messungen vorzunehmen.

Die Bestimmung der Stromstärke und Spannung von Wechselströmen kann nur mit dem Elektrodynamometer, die Spannung allerdings auch mit dem Elektrometer ausgeführt werden. Das bekannte Weber'sche Dynamometer mit bifilarer Aufhängung wurde für die praktischen Zwecke des Elektrotechnikers von Fröhlich und von Kohlrausch in ein solches mit unifilarer Suspension umgestaltet. Die Zuleitung des Stroms zu der beweglichen Rolle wird bei dem in Fig. 14 abgebildeten Kohl-

*) Ein neues Torsionsgalvanometer von Bruger weist dem bekannten Siemens'schen Instrument gegenüber neben grösserer Empfindlichkeit hauptsächlich den Vortheil auf, dass ein geschlossener und daher constant bleibender Magnet benutzt ist, und dass die Spannungen direct an einem Zeiger abgelesen werden können, ohne dass man nöthig hat, den Magnet durch die Torsion der Feder in seine Ruhelage zurückzuführen.

Digitized by Google

rausch'schen Instrument einerseits durch den Aufhängedraht, andererseits durch eine in verdünnte Schwefelsäure tauchende Platinplatte bewirkt, welche zwischen zwei festen Platten schwingt und dadurch gleichzeitig eine wirksame Dämpfung hervorbringt. Aehnlich wie bei den Spiegelgalvanometern ist auch bei diesem Instrument der schwingende Theil mit einem sehr dünnen Planspiegel verbunden.

In demselben Sinne, wie die für die feinsten Messungen bestimmten Spiegelinstrumente als unvollständige Apparate bezeichnet werden können, würde auch die vorstehende Aufzählung der wichtigsten elektrotechnischen Messapparate ohne die Erwähnung der Ablesevorrichtungen eine Lücke aufweisen. In manchen Laboratorien ist die Bestimmung der Winkelwerthe des schwingenden Magnets in der Weise beliebt, dass in einer mässigen Entfernung vom Spiegel ein beleuchteter Spalt aufgestellt wird, dessen Bild vom Spiegel auf eine transparente Skale zurückgeworfen wird. Um ein scharfes Bild des Spaltes zu erhalten, ist es nöthig, zwischen diesen und den Spiegel eine Sammellinse von geeigneter Brennweite zu stellen oder das Galvanometer statt mit einem Planspiegel, mit einem Hohlspiegel zu versehen. Da man trotzdem nur im dunkeln Raum wirklich scharfe Spaltbilder erhält und auch dann nur, wenn die Galvanometerausschläge nicht zu gross sind, und da man ferner aus demselben Grunde grössere Entfernungen als etwa 1 Meter nicht gut verwenden kann und daher diese objektive Darstellung nur den einzigen Vortheil hat, dass die Ablesung von mehreren Personen zu gleicher Zeit vorgenommen werden kann, so sind die Skalenfernrohre zur Beobachtung von Spiegelinstrumenten entschieden vorzuziehen. Sofern die Vergrösserung des Fernrohrs genügt, ist der zu wählende Abstand nur durch die lokalen Verhältnisse beschränkt; immerhin wird man sich meist mit einem Abstand von ungefähr 3 Metern begnügen und wenn man erwägt, dass hierbei die in Millimeter getheilte Skale einen Theil der Peripherie eines Kreises von 12 Metern repräsentirt und dass Zehntel-Millimeter noch leicht abgeschätzt werden können, so dürfen die galvanometrischen Messungen dieser Art mit den feinsten astronomischen Messungen verglichen werden.

In Fig. 15 ist ein vom Verfasser construirtes mit allen Feinstellungen ausgerüstetes Skalenfernrohr für Spiegelablesung dargestellt. Mittels der in der Höhe verstellbaren Tischplatte eines schweren Holzstativs wird das Fernrohr annähernd auf die Höhe des Spiegels eingestellt; die genaue Einstellung kann am Fernrohr selbst vorgenommen werden, dessen Obertheil mittels einer Winde aus dem Fuss herausgehoben werden kann. Ausserdem ist auch die Skale in der Höhe verschiebbar. Als geeignetstes Material für die Skalen darf Milchglas bezeichnet werden, nicht nur wegen der Unveränderlichkeit des Materials gegenüber den auf Holz aufgezogenen Papierskalen, sondern auch wegen seiner weissen, selbstleuchtenden Farbe. Bei-

Digitized by Google

läufig sei hier bemerkt, dass es vortheilhaft ist, die Planparallelgläser, durch welche an Reflexionsinstrumenten die Einsichtöffnung der den Spiegel vor Luftschwingungen schützenden Gehäuse verschlossen sind, stets nach unten geneigt einzusetzen, um störende Reflexe, sogenannte falsche Skalenbilder zu vermeiden.



Fig. 15.

Eine nicht ganz unwichtige Rolle im elektrotechnischen Laboratorium spielen endlich die kleinen Neben- und Hülfsapparate, Taster, Ausschalter, Stromwender, Batteriewähler, deren Contacte bei transportabelen Apparaten mit Platin armirt und womöglich federnd, auf einander gleitend und sich daher stets blank reibend herzustellen sind, während man für dauernd aufgestellte Apparate meist Quecksilbernäpfe vorziehen wird.

Digitized by Google

Als Stromquelle sind eine Anzahl Daniell'scher Elemente nöthig, welche sich wegen ihrer Constanz für Messungen am besten eignen. Da ihre Behandlung aber umständlich und zeitraubend ist, so dürften kleine Accumulatoren zu Messungen zu empfehlen sein, doch haben sie mit den Daniell'schen Elementen den Nachtheil gemein, dass sie lästige Dämpfe entwickeln, welche ihre Unterbringung in einem besonderen Raum oder in einem Abzugsschacht nothwendig macht. Von diesem Uebelstande frei, stets zum Gebrauch bereit und, wenn wünschenswerth, in unmittelbarer Nähe der Instrumente aufstellbar, sind die Bruger'schen Trocken-Accumulatoren, welche bei einem inneren Widerstand von 0·3 Ohm eine elektromotorische Kraft von 1·7 Volt liefern, lange Zeit constant bleiben und, wenn nahezu aufgebraucht, mittels eines Bunsen-Elements innerhalb einer Stunde regenerirt werden können. Verbindet man eine Anzahl (etwa 10) solcher Elemente mit einem Daurer'schen Batteriewähler, welcher mit wenigen Handgriffen beliebige einzelne oder mehrere Elemente hintereinander oder parallel zu schalten gestattet, so wird man für die meisten im Laboratorium vorkommenden Messungen stets den geeigneten Strom zur Verwendung bereit haben.

Für specielle Zwecke könnten noch manche Instrumente, mancherlei Zusammenstellungen von praktischen Messapparaten für das Laboratorium, für Installationsarbeiten und für die Werkstätte aufgeführt werden, u. A. wird man besonders die Beschreibung der technischen Galvanometer, Strom- und Spannungszeiger u. s. w. vermissen, über welche jedoch an anderem Orte*) Mittheilung gemacht ist, im Allgemeinen aber gibt die vorstehende Abhandlung ein Bild über ein elektrotechnisches Instrumentarium, das vorwiegend mit einem Theil derjenigen Apparate ausgerüstet ist, welche vom Verfasser construirt sind, oder an deren Construction er sich betheiligt hat und welche unter seiner Leitung in den Werkstätten der Firma Hartmann & Braun in Bockenheim ausgeführt werden und sich in zahlreichen Laboratorien der Hochschulen und industriellen Institute eingebürgert haben.

*) Jahresb. d. Physikalischen Vereins 1886—87 S. 26.

Digitized by Google

Meteorologische Arbeiten.

Auch im Jahre 1886/87 war das meteorologische Comité aus den Herren G. Bansa, Dr. P. Bode, Professor Dr. G. Krebs (Schriftführer), Dr. K. Lorey, Baron A. v. Reinach, Sanitätsrath Dr. A. Spiess, Stadtgärtner A. Weber, Dr. Ed. Weber und Dr. Julius Ziegler (Vorsitzender) gebildet.

Mitte Oktober 1887 fand die Ueberführung, sowie die Neuaufstellung des meteorologischen Archivs und der selbstregistrirenden Apparate in den zweckentsprechenden Räumen des neuerbauten physikalisch-chemischen Institutes statt.

Die Beobachtungen an den genannten Apparaten stellte Herr G. Perlenfein unter Leitung des Herrn Prof. Krebs an. Die Ergebnisse derselben wurden täglich im „Frankfurter Journal", der „Frankfurter Zeitung" und dem „General-Anzeiger" veröffentlicht. Die Wettervorhersagungen der „Frankfurter Zeitung" stellte Herr Prof. Krebs auf. Ferner kamen die täglichen Wetterkarten der Seewarte zur öffentlichen Anheftung.

Die Monatstabellen wurden im Jahr 1887 unter Mitwirkung der Herren Dr. Spiess, Prof. Krebs und Dr. Ziegler nach den Beobachtungen des Herrn Perlenfein, sowie jenen der Herren F. Leonhardt und Dr. Ziegler bearbeitet, laufend in Druck gelegt, dem Kgl. meteorologischen Institut eingereicht, sowie an Aemter, unsere Mitarbeiter und Andere abgegeben.

Die Simultanbeobachtungen stellte Herr Perlenfein an und sandte die für Washington bestimmten monatlichen Zusammenstellungen der Ergebnisse an die Seewarte.

Herr Prof. Krebs führte, unterstützt von Herrn G. Schlesicky die Beobachtungen zur Zeitbestimmung auf dem Paulsthurm fort.

Die Vegetationszeiten beobachtete Herr Dr. Ziegler. Durch die Hitze und Trockniss des Sommers war der regelmässige Verlauf der Erscheinungen erheblich gestört.

Die Grundwasser-Beobachtungen wurden von Herrn Dr. Spiess überwacht und zusammengestellt; in Anbetracht der sehr verringerten Zahl der Beobachtungsstellen und des verminderten Interesses für dieselben ward jedoch von der Herstellung der Grundwasser-Tafel nunmehr Abstand genommen.

Herr Bansa setzte die Beobachtung der Temperatur und Farbe des Mainwassers und der Eisbedeckung und des Eisgangs des Mains fort.

Digitized by Google

Die Niederschlagsbeobachtungen an den 5 Kanalschleusen verdanken wir dem Kgl. Baurath Herrn L. Eckhard, diejenigen von der Quellwasserleitung aus dem Spessart und Vogelsberg (Büchelbach-Thal, Fischborn, Gelnhausen und Wirtheim), sowie die an 4 Stellen im Stadtgebiet mit selbstregistrirenden Apparaten angestellten Herrn Stadtbaurath W. H. Lindley. Den Herren Dr. Meissen (Falkenstein), Gastwirth J. G. Ungeheuer (Feldberg und Ober-Reifenberg), Seminarlehrer Dr. Heid (Friedberg), Brunnenmeister J. Landvogt (Homburg), Pr.-L. W. v. Reichenau (Mainz), Gastwirth J. Janz (Neuweilnau), Lehrer L. Preis (Schmitten), Lehrer K. Presber (Soden), Förster W. Horn (Staufen), Lehrer Weitzel und Ph. Müller (Treisberg) und Konservator A. Römer (Wiesbaden) sei auch für ihre diesjährige Thätigkeit Anerkennung und Dank bekundet.

Die Ergebnisse unserer Regenstationen sind im vergangenen Jahre (1887) leider nicht ohne Lücken und Unvollständigkeiten. Bei den neu errichteten waren zu Beginn der Beobachtungen kleine Störungen nicht ganz zu vermeiden. An zwei Orten fand ein Personenwechsel statt, auch trat persönliche Abhaltung der Beobachter durch Abwesenheit und Erkrankung ein, in einem Fall Verhinderung der Messungen durch bauliche Veränderungen und in einem sogar Zerstörung von Original und Abschrift der Aufzeichnungen.

Alle diese Vorgänge gelangten obendrein erst später zu unserer Kenntniss; ein Uebelstand, dem durch die vom Januar 1888 an seitens des Vereins eingeführten Notizheftchen mit vorgedruckter Instruktion und Tabellen, sowie die monatliche Einsendung durch entsprechende Postkarten in Zukunft vorgebeugt sein dürfte. Auch in anderer Beziehung wird diese Einrichtung gewiss von Nutzen sein: Indem die Zahl der Niederschlagstage und die höchste Niederschlagsmenge eines Tages zur Beobachtung gelangt, wird ein Zusammenkommen der Niederschläge mehrerer Tage vermieden und hierdurch der sehr störende Verdunstungsverlust auf ein Geringes herabgemindert.

Ausser den 2 vom Physikalischen Verein neu errichteten, mit Dr. Hellmann'schen Regenmessern versehenen Stationen in Neuweilnau und Treisberg sind von Seiten des Tiefbauamtes auf Veranlassung des Herrn Stadtbaurath W. H. Lindley an der Pumpstation der Grundwasserleitung nächst dem Oberforsthaus, auf den Lagerplätzen des Tiefbauamtes an der Gutleutstrasse und an der Börnestrasse, sowie am Hochbehälter der Wasserleitung bei der Friedberger Warte selbstregistrirende Regenmesser (von Th. Usteri-Reinacher in Zürich) aufgestellt worden. Letztere sollen hauptsächlich dem Zwecke dienen, grössere, in kürzeren Zeiträumen fallende Niederschläge zu bestimmen, welche für den Bau und den Betrieb der Entwässerungsanlagen u. s. w. von besonderer Bedeutung sind.

Digitized by Google

Die Resultate dieser Anfangs Mai beziehungsweise Mitte April 1887 begonnenen Beobachtungen sind hier anhangsweise gegeben, da sie nicht unwesentlich von denen der anderen Stationen abweichen. Es ist nicht zu verkennen, dass die 4 selbstregistrirenden Stationen, verglichen mit der Hauptstation im botanischen Garten, sowie gegen diejenigen der nächst- und ähnlich gelegenen Stationen, zu hohe Zahlen ergeben haben.

Der Grund scheint weniger in der Natur der selbstregistrirenden Instrumente an sich, als in der Art ihrer Aufstellung zu liegen. Letztere gestattet nämlich in Folge des, die schwachgeneigte Verdachung des Gehäuses nur wenig überragenden Randes des Auffangtrichters, das Hineinspritzen von derselben abprallenden Regens und das Hineinfallen oder Hineinwehen auf ihr angesammelten Schnees -- ein Uebelstand, der vielfach nicht genügend beachtet wird. Nach den von den Beamten des Tiefbauamtes bereits angebrachten und noch in Aussicht genommenen Verbesserungen, in Verbindung mit unmittelbaren Vergleichsbeobachtungen wird es jedoch ohne Zweifel gelingen auch die letzten Schwierigkeiten zu beseitigen. So versprechen diese, auf einem beschränkten Gebiete angestellten Messungen mit selbstaufzeichnenden Instrumenten ein Material von seltenem Werthe zu liefern. Nicht unberücksichtigt bleibe, dass ein Theil der beträchtlich grösseren Niederschlagsmenge der Friedberger Warte auf Rechnung der höheren Lage zu setzen ist.

Von Schmitten ist noch besonders zu erwähnen, dass daselbst am 5. Juli während eines Gewitters fast allein in der kurzen Zeit von etwa $^1/_4$ Stunde die ausserordentliche Regenmenge von 50·4 mm. (= 201·6 mm. in der Stunde) fiel.

Was die Nutzanwendung unserer Niederschlagsbeobachtungen betrifft, so hat u. A. Herr Baumeister Jacobi in Homburg den interessanten Nachweis des zeitlichen Zusammenhanges der Niederschlags-Mengen mit denen der dortigen Heilquellen, von denen regelmässige Messungen seit 1861 vorliegen, erbracht, welcher für diese Stadt von hervorragender Bedeutung ist, indem die verfügbare Mineralwassermenge ungefähr ein halbes Jahr vorausbestimmt werden kann.

Nicht alle Orte sind übrigens in gleich glücklicher Lage wie Homburg, welches im Vollbesitz der bewaldeten Höhen ist, die ihm sein Trinkwasser und dasjenige seiner Heilquellen sichern, deren Qualität und Quantität in seine Hände geben. Immer mehr steigern sich aber überall, selbst an den kleinsten Orten, die Ansprüche an gesundes, reines Trinkwasser und an reichliches Wasser für Fabrik und Mühle, Haus- und Landwirthschaft, Reinhaltung, Sicherung gegen Feuerschaden u. s. w. Dabei soll aber dem Felde und Walde nicht das entzogen werden, was die wichtigste Vorbedingung der Entwicklung aller Pflanzen ist. Leider liegen die Verhältnisse, insbesondere gerade auf den obendrein den trockenen Winden aus-

Digitized by Google

UNIV. OF CALIFORNIA

gesetzten Seiten grösstentheils auch heute noch so, dass die gefallenen Niederschläge auf dem kürzesten Wege dem Flusse zueilen, den Boden wild zerreissend, die Ackerkrume und den Humus wegführend, die Gefilde überschwemmend und verschlammend. Dies Alles in einem Landstrich, der in den höheren Lagen durch Schotter, in den niedereren durch unterliegende ausgedehnte Kieslager auf natürliche und nur allzuwirksame Weise entwässert wird und den nur sparsam von Bäumen unterbrochene Felder und Wiesen schützend bedecken. — Trotz reichlicher Niederschläge ein Trockengebiet, die **Brutstätte übermässiger Hitze und verderblicher Gewitter!**

Es ist die höchste Zeit, ernstlich dafür zu sorgen, dass sozusagen nicht ein Tropfen Wasser ungenützt zum Meere eile, dass er hierzu vielmehr eine möglichst lange Zeit brauche. Ein, die Extreme des Klimas mässigender, wüchsiger Wald, wie ihn verständige Fürsorge der Forstbehörden anstrebt, schütze allenthalben den ihn tragenden und nährenden Boden und halte das ungestüme Element auf seinem raschen Laufe zurück! Auf eine bestimmte Minimalfläche Landes komme eine bestimmte Minimalzahl von Bäumen — nicht auf eine beliebige Fläche ein gewisser Procentsatz! Die Bäche wären sachkundig zu regeln und für Herstellung von Wasserfängen, waagrechten Gräben, Ueberschwemmungsflächen, Teichen u. s. w. ausgedehntere Sorge zu tragen, was auch den mit Wasserkraft arbeitenden gewerblichen Anlagen und im weiteren Verlauf der Schifffahrt zu Gute käme und den Wasserschäden wirksam vorbeugte. Das hier geopferte Geld würde an kostspieligen Strombauten u. dgl. unterhalb gespart werden.

In der ganzen Sache wird aber kaum Nennenswerthes geschehen können, wenn nicht Private, Gemeinden und Regierung gemeinsam und baldigst an's Werk gehen. Säumen wir, so wird Viel verloren, Viel erschwert und Vieles nur durch Rechtsstreit, statt durch Vergleich, erreichbar sein!

Die erste Voraussetzung aber ist, wie wir schon wiederholt betont haben, die Kenntniss der Niederschlagsverhältnisse! Möchten daher unsere Bemühungen allseitige Unterstützung und Würdigung erfahren und unsere geehrten Herren Beobachter in weiterer gewissenhafter Mitarbeit uns treu bleiben!

Digitized by Google

Niederschlagsbeobachtungen in der Umgebung von Frankfurt am Main im Jahre 1887.

Monats- und Jahressummen,

Wasserhöhe in Millimetern.

Büchelbach-Thal *im Spessart.*

(9° 21′) ö. L. v. Gr., (50° 11′) n. Br., 310 m.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1·0	20·5	75·8	21·7	147·1	22·3	64·8	61·8	67·4	42·0	31·8	71·9	628·1

Falkenstein *im Taunus. Heilanstalt.*

8° 29′ ö. L. v. Gr., 50° 11′ n. Br., 410 m.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
12·0	13·0	67·7	33·4	127·3	26·8	58·2	53·7	89·2	40·3	39·6	125·0	686·2

Gr. Feldberg *im Taunus.*

8° 28′ ö. L. v. Gr., 50° 14′ n. Br., 880 m.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
22·3	10·1	58·3	22·1	131·1	15·0	87·2	53·1	67·8	47·2	40·1	131·6	685·9

Fischborn *am Vogelsberg.*

(9° 18′) ö. L. v. Gr., (50° 22′) n. Br., 340 m.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
6·4	28·7	68·9	25·8	102·9	20·8	84·8	55·3	68·7	40·9	39·8	91·2	633·7

Flörsheim (Raunheim) *am Main.*

Kanalschleuse II

8° 27′ ö. L. v. Gr., 50° 1′ n. Br., (90) m.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
10·7	10·8	31·8	13·9	121·7	12·1	33·3	26·3	52·1	25·6	43·1	45·2	426·6

Friedberg *an der Usa, Burg.*

8° 45′ ö. L. v. Gr., 50° 21′ n. Br., 160 m

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
9·0	29·2		28·1	64·6	8·7	42·6	38·9	47·2	18·2	38·5	61·1	386·1

Frankfurt am Main.

Botanischer Garten.

8° 41′ ö. L. v. Gr., 50° 7′ n. Br., 102 m.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
10·2	12·0	50·1	15·7	92·0	21·6	42·4	29·3	55·2	32·5	43·7	80·5	485·2

Digitized by Google

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Frankfurt am Main. **Kanalschleuse V. bei Niederrad.** 8° 39′ ö. L. v. Gr., 50° 6′ n. Br., (96) m.												
[0·0]	(0·0)	31·0	12·0	72·5	[0·0]	33·3	25·3	46·1	18·6	39·6	40·0	[318·4]
Gelnhausen *an der Kinzig.* 9° 12′ ö. L. v. Gr., 50° 12′ n. Br., 139 m.												
5·5	19·9	53·7	24·0	133·1	19·9	97·9	55·5	55·4	29·0	50·4	61·3	605·4
Höchst *am Main.* **Kanalschleuse IV.** 8° 33′ ö. L. v. Gr., 50° 6′ n. Br., (94) m.												
6·5	12·4	47·0	9·6	99·8	16·6	57·4	27·5	51·0	28·3	13·9	63·5	433·5
Homburg v. d. H. im *Taunus.* 8° 37′ ö. L. v. Gr., 50° 14′ n. Br., 155 m.												
13·8	9·4	59·1	25·8	114·5	12·7	65·1	31·4	51·2	25·4	39·8	99·6	547·8
Kostheim (Bischofsheim) *am Main.* **Kanalschleuse I.** 8° 19′ ö. L. v. Gr., 50° 0′ n. Br., (88) m.												
3·6	10·0	35·8	19·8	122·5	12·4	38·5	29·2	43·3	35·0	31·8	59·7	441·6
Mainz *am Rhein.* 8° 16′ ö. L. v. Gr., 50° 0′ n. Br., 85 m.												
6·0	7·5	57·4	35·3	121·3	11·0	43·7	31·8	41·2	28·0	30·6	54·2	468·0
Neuweilnau *an der Weil, im Taunus.* 8° 24′ ö. L. v. Gr., 50° 19′ n. Br., (350) m.												
[1·4]	13·2	83·2	16·7	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	36·4	28·7	82·0	[261·6]
Ober-Reifenberg *im Taunus.* 8° 26′ ö. L. v. Gr., 50° 15′ n. Br., 600 m.												
. . .	. . .	. . .	. . .	?	?	?	?	?	?	. . .	. . .	[340·7]
Okriftel (Kelsterbach) *am Main.* **Kanalschleuse III.** 8° 31′ ö. L. v. Gr., 50° 3′ n. Br., (92) m.												
[0·0]	15·8	43·5	17·2	96·4	23·5	35·4	27·8	48·1	27·7	26·2	48·6	410·2

Digitized by Google

Schmitten *im Taunus.*

8° 27′ ö. L. v. Gr , 50° 16′ n. Br., 450 m.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
. .	. . .	. . .	. . .	[84·9]	21·8	120 0	54 5	74 8	38 9	51·5	103 6	[553·0]

Soden *am Taunus.*

8° 30′ ö L. v Gr., 50° 9′ n. Br , (150) m.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1·1	1·2	19·4	10·9	125·7	22 2	41 9	36 1	69 3	36·0	36 6	78 9	479·3

Staufen *im Taunus; Villa v. Reinach.*

8° 25′ ö. L. v. Gr., 50° 8′ n. Br., 405 m

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
11·4	11·4	53·3	33·5	139·8	22·9	48 6	35 4	69 3	32·7	45·1	97·0	600 4

Treisberg *im Taunus.*

8° 26′ ö. L. v. Gr., 50° 18′ n. Br , 550 m.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
[13·2]	32 2	96·0	37 4	114·9	[5 0]	106 1	49 1	84·1	29 5	43·7	102 4	[713 6]

Wiesbaden.

8° 13′ ö. L. v. Gr., 50° 5′ n. Br., 113 m.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
8 9	8 8	50·1	22·5	124 7	11·4	57 9	36 2	52 8	37 2	33·6	85 5	529·6

Wirtheim *an der Kinzig.*

(9° 16′) ö. L. v. Gr., (50° 13′) n. Br , 135 m.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
0·9	19·7	72 4	23·7	135 3	25·8	90·6	61·7	69·1	34 5	32 9	81·8	648·4

Anhang.

Frankfurt am Main.

Pumpstation der Grundwasserleitung am **Ober-Forsthaus.**

8° 39′ ö. L. v Gr., 50° 4′ n. Br , 103 m.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
. . .	. . .	. . .	[31 5]	133·0	25·3	59 5	56 3	(83·5)	41·1	[54·8]	[56 5]	[541·3]

Frankfurt am Main.

Lagerplatz des Tiefbau-Amtes an der **Gutleutstrasse.**

8° 40′ ö. L. v. Gr., 50° 6′ n. Br., 97 m.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
. . .	. . .	. . .	. . .	134·0	26·0	64·8	40·8	77·1	39·5	33·1	87·8	[503·1]

Digitized by Google

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr

Frankfurt am Main.

Hochbehälter der Wasserleitung an der **Friedberger Warte.**

8° 42′ ö. L. v. Gr, 50° 8′ n. Br., (146) m.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
. . .	. . .	. . .	. . .	184·0	38·3	134·8	112·5	165·5	63·8	84·5	92·8	[876·2]

Frankfurt am Main.

Lagerplatz des Tiefbau-Amtes an der **Börnestrasse**

8° 41′ ö. L. v. Gr, 50° 7′ n. Br., 100 m.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
. . .	. . .	. . .	. . .	133·0	30·2	82·5	82·3	133·8	61·0	56·5	96·5	[675·8]

Digitized by Google

Vegetationszeiten in Frankfurt am Main

beobachtet von Dr. Julius Ziegler im Jahre 1887.

(*Bo. s.* = Blattoberfläche sichtbar; *e. Bth.* = erste Blüthe offen; *Vbth.* = Vollblüthe, über die Hälfte der Blüthen offen; *e. Fr.* = erste Frucht reif; *a. Fr.* = allgemeine Fruchtreife, über die Hälfte der Früchte reif; *a. Lbv.* = allgemeine Laubverfärbung, über die Hälfte der Blätter verfärbt; *a. Lbf.* = allgemeiner Laubfall, über die Hälfte der Blätter abgefallen. Die eingeklammerten Angaben sind nur annähernd genau. Die zur Vergleichung dienenden Mittel sind aus den 17 Jahren 1867 bis 1883 berechnet.)

Monat	Tag	Name der Pflanze	Vegetations-Stufe	Abweichung vom Mittel. Tage voraus	zurück
Febr.	26	Corylus Avellana, Haselnuss	*e. Bth.*	. .	27
März	2	Galanthus nivalis, Schneeglöckchen	*e. Bth.*	. .	6
	10	Leucojum vernum, Frühlingsknotenblume	*e. Bth.*	. .	8
	11	Crocus luteus, gelber Safran	*e. Bth.*	. .	8
April	6	Cornus mas, gelber Hartriegel	*e. Bth.*	. .	32
	7	Anemone nemorosa, Windröschen	*e. Bth.*	. .	15
	16	Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie	*Bo. s.*	. .	13
	19	Prunus Armeniaca, Aprikose	*e. Bth.*	. .	15
	20	Ribes rubrum, Johannisbeere	*e. Bth.*	. .	15
	23	Prunus avium, Süsskirsche	*e. Bth.*	. .	13
	24	Prunus spinosa, Schlehe	*e. Bth.*	. .	13
	24	Persica vulgaris, Pfirsich	*e. Bth.*	. .	11
	27	Pyrus communis, Birne	*e. Bth.*	. .	13
	27	Ribes rubrum, Johannisbeere	*Vbth.*	. .	11
	28	Prunus avium, Süsskirsche	*Vbth.*	. .	10
	29	Persica vulgaris, Pfirsich	*Vbth.*	. .	9
	30	Tilia parvifolia, kleinblättrige Linde	*Bo. s.*	. .	10
Mai	3	Pyrus Malus, Apfel	*e. Bth.*	. .	10
	4	Pyrus communis, Birne	*Vbth.*	. .	10
	5	Syringa vulgaris, Syringe	*e. Bth.*	. .	8
	5	Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie	*e. Bth.*	. .	7
	(8)	Vitis vinifera, Weinrebe	*Bo. s.*	. .	(15)
	10	Pyrus Malus, Apfel	*Vbth.*	. .	3
	14	Syringa vulgaris, Syringe	*Vbth.*	. .	3
	14	Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie	*Vbth.*	. .	4
	27	Sambucus nigra, Hollunder	*e. Bth.*	. .	5

Digitized by Google

Monat	Tag	Name der Pflanze	Vegetations-Stufe	Abweichung vom Mittel. Tage voraus	zurück
Juni	(11)	Atropa Belladonna, Tollkirsche	*e. Bth.*	. .	(14)
	(18)	Prunus avium, Süsskirsche	*e. Fr.*	. .	(8)
	18	Sambucus nigra, Hollunder	*Vbth.*	. .	8
	(22)	Vitis vinifera, Weinrebe	*e. Bth.*	. .	(6)
	26	Ribes rubrum, Johannisbeere	*e. Fr.*	. .	8
	30	Lilium candidum, weisse Lilie	*e. Bth.*	. .	6
Juli	1	Castanea vesca, zahme Kastanie	*e. Bth.*	. .	11
	2	Vitis vinifera, Weinrebe	*Vbth.*	. .	5
	4	Tilia parvifolia, kleinblättrige Linde . .	*e. Bth.*	. .	11
	5	Castanea vesca, zahme Kastanie	*Vbth.*	. .	9
	5	Lilium candidum, weisse Lilie	*Vbth.*	. .	4
	7	Ribes rubrum, Johannisbeere	*a. Fr.*	. .	6
	(9)	Prunus avium, Süsskirsche	*a. Fr.*	. .	(13)
	10	Catalpa syringaefolia, Trompetenbaum .	*e. Bth.*	. .	7
	12	Tilia parvifolia, kleinblättrige Linde . . .	*Vbth.*	. .	11
	13	Prenanthes purpurea, Hasenlattich . . .	*e. Bth.*	. .	4
	15	Catalpa syringaefolia, Trompetenbaum .	*Vbth.*	. .	1
	15	Atropa Belladonna, Tollkirsche	*e. Fr.*	8	. .
August	1	Sambucus nigra, Hollunder	*e. Fr.*	8	. .
	(14)	Aster Amellus, Sternblume	*e. Bth.*	. .	(1)
	26	Sambucus nigra, Hollunder	*a. Fr.*	3	. .
Septbr.	3	Colchicum autumnale, Herbstzeitlose . .	*e. Bth.*	. .	3
	(10)	Vitis vinifera, Weinrebe	*e. Fr.*	. .	(12)
	18	Colchicum autumnale, Herbstzeitlose . .	*Vbth*	. .	4
	23	Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie .	*e. Fr.*	. .	8
Oktbr.	8	Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie .	*a Fr.*	. .	9
	10	Tilia parvifolia, kleinblättrige Linde . . .	*a. Lbv.*	9	. .
	12	Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie .	*a Lbv.*	6	. .
	(14)	Vitis vinifera, Weinrebe	*a. Lbv.*	8	. .
	(14)	Prunus avium, Süsskirsche	*a. Lbv.*	(10)	. .
	(21)	Vitis vinifera, Weinrebe	*a. Fr.*	(0)	(0)
	26	Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie .	*a. Lbf.*	5	. .

Digitized by Google

Tabelle der Grundwasser-Schwankungen in Frankfurt am Main im Jahre 1887.

Höhe des Wasserstandes über dem Nullpunkt des Mainpegels in Centimetern.

Ort der Brunnen	Gutleutstrasse 204 (Südlich.) *Dir. Schiele.*	Gutleutstrasse 204 (Nördlich.) *Dir. Schiele.*	Schneidwallgasse 4. *Dr. Rössler.*	Stiftstr. 30 Bürgerhosp. *Hspm. Reichard.*	Hochstrasse 4. *Dir Ph. Weydt.*	Feldstrasse 8. *Dr. Julius Ziegler.*
Höhe des Terrains über dem Nullpunkt des Mainpegels.	593	642	854	1121	1153	1292
Höhe der Sohle des Brunnens über dem Nullpunkt des Mainpegels.	—144	—301	+69	—16	+345	+912
3. Januar	63	**60**	98	545	661	Brunnen leer.
10. "	67	64	94	566	656	
17. "	69	68	94	**568**	653	
24. "	70	70	91	554	648	
31. "	69	71	91	546	650	
7. Februar	65	72	90	542	661	
14. "	64	73	91	538	656	
21. "	63	74	90	536	653	
28. "	61	74	**89**	526	648	
7. März	**60**	74	92	528	643	
14 "	**60**	74	93	528	642	
21. "	61	74	93	522	639	
28. "	64	75	97	531	646	
4. April	66	75	100	534	654	
11. "	70	76	101	533	656	
18. "	75	77	103	533	659	924
25. "	79	78	102	536	656	928
2. Mai	84	80	103	541	654	929
9. "	87	82	102	540	656	928
16. "	90	84	102	549	659	929
23. "	92	85	103	556	661	932
30. "	95	86	105	547	66[illegible]	932

Digitized by Google

6. Juni	96	87	104	545	671	935
13. „	98	89	105	548	**672**	938
20. „	100	91	104	543	668	**940**
27. „	**101**	92	103	545	667	937
4. Juli	**101**	**93**	103	550	664	931
11. „	**101**	**93**	104	563	659	926
18 „	**101**	92	106	556	658	925
25. „	100	92	104	553	655	922
1. August	99	88	103	544	652	918
8. „	98	86	103	538	649	920
15. „	97	84	102	537	646	920
22. „	96	81	104	534	645	**919**
29. „	95	81	102	530	644	Brunnen leer
5. September	96	78	104	527	642	
12. „	95	76	103	525	640	
19. „	94	74	**107**	521	639	
26. „	93	73	104	522	638	
3. Oktober	92	72	102	522	637	
10. „	93	72	102	523	638	
17. „	91	69	100	515	635	
24. „	91	70	104	517	635	
31. „	90	68	103	523	634	
7. November	89	66	102	521	**633**	
14. „	89	65	103	**510**	**633**	
21. „	88	64	99	528	634	
28. „	87	63	97	542	634	
5. December	84	63	99	550	634	
12. „	84	62	100	544	634	
19. „	84	62	104	531	640	
26. „	85	63	103	533	644	
Grösste Differenz im ganzen Jahre	41	33	18	58	39	21

Digitized by Google

Jahres-Uebersicht

der meteorologischen Beobachtungen zu Frankfurt am Main 1887.

Mittlerer Luftdruck		753·3 mm
Höchster beobachteter Luftdruck	am 27. Februar	770·7 „
Niedrigster „ „	„ 6. Januar	731·4 „
Mittlere Lufttemperatur		8·4 ° C.
Höchste beobachtete Lufttemperatur	am 30. Juli	32·8 „
Niedrigste „ „	„ 29. December	—17·6 „
Höchstes Tagesmittel der Lufttemperatur	„ 29. Juli	25·5 „
Niedrigstes „ „ „	„ 31. December	—13·0 „
Mittlere absolute Feuchtigkeit		6·5 mm
„ relative „		74 %
Höhensumme der atmosphärischen Niederschläge		485·2 mm
Mittlerer Wasserstand des Mains		112 cm
Höchster „ „ „	am 29. März	240 „
Niedrigster „ „ „	„ 18. u. 19. November	1 „
Zahl der Tage mit Niederschlag		162
„ „ „ „ Regen		134
„ „ „ „ Schnee		33
„ „ „ „ Hagel		4
„ „ „ „ Thau		24
„ „ „ „ Reif		28
„ „ „ „ Nebel		27
„ „ „ „ Gewitter		13
„ „ „ „ Sturm		12
„ „ beobachteten*) N-Winde		144
„ „ „ NE „		173
„ „ „ E „		178
„ „ „ SE „		27
„ „ „ S „		76
„ „ „ SW „		278
„ „ „ W „		137
„ „ „ NW „		48
„ „ „ Windstillen		34
Mittlere Windstärke		1·2.

*) Drei Beobachtungen täglich.

Digitized by Google

Berichtigungen.

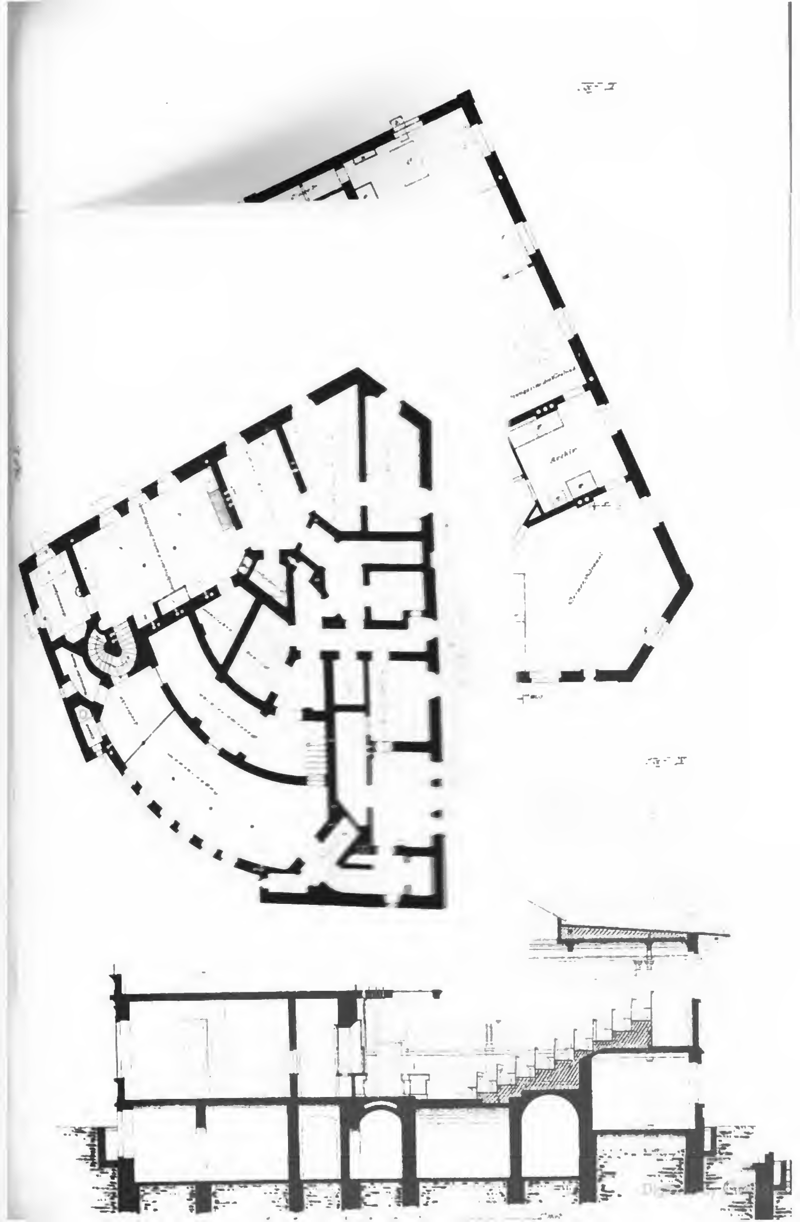
In der Februar-Tabelle 1887 ist die mittlere Temperatur der ersten Pentade nicht —1·7 sondern 1·7.

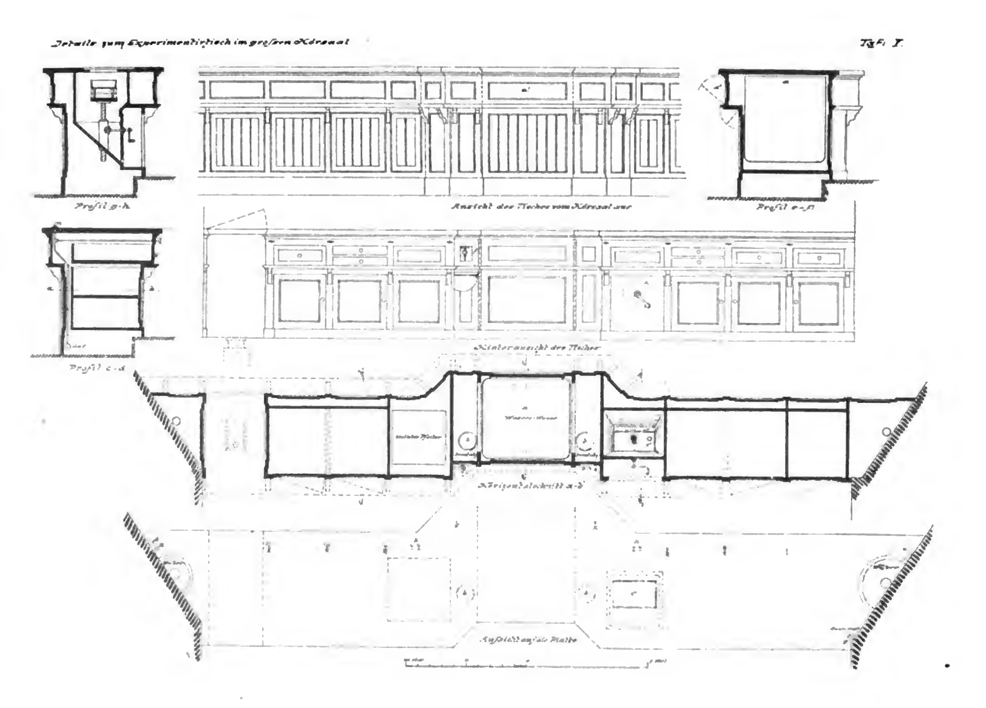
Im Jahresbericht 1885/86 ist auf S. 30 Z. 9 v. o. statt „Repetitorium“ zu lesen: „Repertorium“.

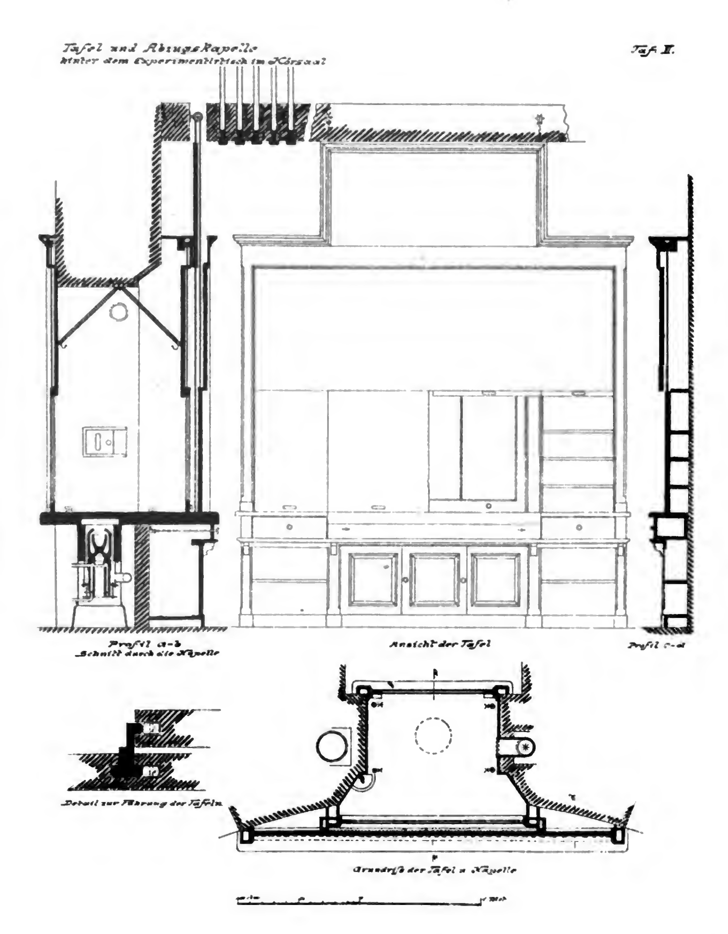
Digitized by Google

Inhalt.

Digitized by Google




Details zum Experimentirtisch im grossen Hörsaal
Taf. I.
Profil g-h
Ansicht des Tisches vom Hörsaal aus
Profil e-f
Profil c-d
Hinteransicht des Tisches
Horizontalschnitt a-b
Aufsicht auf die Platte



Digitized by Google

und Numm
der Therm

Höhe des Barometers über dem Meeres-Niveau 103·5 Meter.
Höhe des Thermometers über dem Erdboden . 2·12 Meter.
Höhe des Regenmessers über dem Erdboden . . 1·00 Meter.

Relative F		lag	Schneehöhe 9ʰa	Schneedecke 12ʰm	Wasserhöhe des Mains	Anmerkungen	Datum
6ʰa	2ʰp	nd Zeit	cm		cm		
76	75	. . . .	. . .	. . .	136	. . . .	1
87	75	-10 p.	(1)	Schnd.	134	. . . .	2
89	74	a-1 p.	1	Schnd.	132	. . . .	3
82	68	. . . .	(1)	Schnd.	140	. . . .	4
81	75	½ p.	(1)	Schnd.	60	Stauung des Mains	5
92	82	. . . .	10	Schnd.	68	. [wegen Eisgang	6
90	84	-10½ a. 7¼-8¾ p. .	10	Schnd.	72	. [unterbrochen .	7
89	72	. ✳⁰ 1¼-2 p. . . .	11	Schnd.	68	. . . .	8
76	61	. . . .	10	Schnd.	62	. . . .	9
86	69	. . . .	8	Schnd.	56	≡⁰ 3.	10
97	85	. . . .	7	Schnd.	54	≡⁰ n, 1. V n, 1. .	11
87	81	. . . .	6	Schnd.	54	. . . .	12
87	86	. . . .	6	Schnd.	52	. . . .	13
82	80	. . . .	6	Schnd.	48	. . . .	14
85	71	. . . .	6	Schnd.	47	. . . .	15
71	63	. . . .	6	Schnd	47	. . . .	16
85	84	. . . .	6	Schnd.	44	. . . .	17
85	79	. . . .	6	Schnd.	44	. . . .	18
87	63	. . . .	5	Schnd.	38	∞ 3.	19
96	89	. . . .	5	Schnd.	38	∞ n, 1, 2, 3. . . .	20
0	90	. . . .	5	Schnd.	36	∞ V ≡² n, 1, 2, 3.	21
6	74	. . . .	(5)	Schnd.	32	∞ ≡⁰ n, 1, 2. 3. .	22
4	85	. . . .	(4)	Schnd.	32	∞ n, 1.	23
4	82	. . . .	(3)	Schnd.	32	. . . .	24
6	83	. . . .	(3)	Schnd.	30	. . . .	25
4	92	. . . .	(3)	Schnd.	28	≡ 1, 2.	26
8	90	. . . .	(3)	Schnd.	32	≡² n, 1,2,3. V⁰ 1,2,3.	27
0	92	. . . .	(3)	Schnd.	28	≡ n,1,2,3. V² n,1,2,3.	28
0	80	. . . .	(2)	Schnd.	32	≡ n, 1, 2. V² n, 1, 2,3.	29
5	87	. . . .	(2)	Schnd.	25	. . . .	30
8	90	. . . .	(2)	Schnd.	26	≡ 1, 3.	31
9	79		. . .	30 Tage.	56 Mittel.		

Zahl der Ta
" " al
" " "
" " "
" " "
" " "
" " "

Temperatur der Pentaden °C.

Datum	Mittlere Temperatur
1 - 5. Jan.	— 3·9
6 - 10. "	— 1·4
11 - 15. "	— 5·1
16 - 20. "	— 4·5
21 - 25. "	+ 0·2
26 - 30. "	— 3·3

Höchste beobachtete Schneedecke	11 cm. am 8.
Höchster Wasserstand des Mains	140 cm. am 4.
Niedrigster Wasserstand des Mains	25 cm. am 30.

Digitized by Google

Höhe des Barometers über dem Meeres-Niveau 103·5 Meter.
Höhe des Thermometers über dem Erdboden . . 2·12 Meter.
Höhe des Regenmessers über dem Erdboden . 1·00 Meter.

Datum	...schlag ...n und Zeit	Schneehöhe 9 h a cm	Schneedecke 12 h m	Wasserhöhe des Mains cm	Anmerkungen	Datum
1	5 p. . ● ⁰ ✱ 3.	(2)	Schnd	26	. . .	1
2	. . .	(2)	Schnd	24	. . .	2
3	. . .	0	. . .	28	. . .	3
4	. . .	. . .	. . .	35	. . .	4
5	. . .	. . .	. . .	48	. . .	5
6	- 1½, 2¾ - 4 p.	. . .	. . .	72	. . .	6
7	. . .	. . .	. . .	90	⌴²	7
8	. . .	. . .	. . .	92	. . .	8
9	, 9½ - 10 a.	. . .	. . .	95	. . .	9
10	. . .	1	Schnd	90	. . .	10
11	. . .	1	. . .	80	. . .	11
12	. . .	. . .	. . .	71	. . .	12
13	. . .	. . .	. . .	58	⌴	13
14	. . .	. . .	. . .	52	⌴⁰	14
15	. . .	. . .	. . .	40	. . .	15
16	. . .	. . .	. . .	48	. . .	16
17	. . .	. . .	. . .	37	. . .	17
18	. . .	. . .	. . .	34	⌴⁰	18
19	. . .	. . .	. . .	30	. . .	19
20	; p.	. . .	. . .	30	. . .	20
21	. . .	. . .	. . .	29	. . .	21
22	. . .	1	. . .	28	. . .	22
23	. . .	. . .	. . .	30	≡ 1.	23
24	. . .	. . .	. . .	30	. . .	24
25	. . .	. . .	. . .	33	⌴²	25
26	. . .	. . .	. . .	34	. . .	26
27	. . .	. . .	. . .	43	. . .	27
28	. . .	. . .	. . .	60	⌴ Stauung des Mains	28
Monatsmittel		. . .	3 Tage.	49 Mittel.		

Temperatur der Pentaden °C.

Datum	Mittlere Temperatur
Jan. 31 - 4. Feb.	—1·7
5 - 9 „	0·7
10 - 14 „	—0·2
15 - 19. „	—2·5
20 - 24. „	2·1
25 - 1. Mrz.	3·4

Höchste beobachtete Schneedecke	(2) cm. am 1. u. 2.
Höchster Wasserstand des Mains	95 cm. am 9.
Niedrigster Wasserstand des Mains	24 cm. am 2.

[al
„
„
„
„

: und Numme | der Therm

Höhe des Barometers über dem Meeres-Niveau 103·5 Meter.
Höhe des Thermometers über dem Erdboden . 2·12 Meter.
Höhe des Regenmessers über dem Erdboden . . 1·00 Meter.

Relative F		g	Schneehöhe 9^h a	Schneedecke 12^h m	Wasserhöhe des Mains	Anmerkungen	Datum
6^h a	2^h p	Zeit	cm		cm		
88	57	. . . .	. . .	. . .	97	⌴ ^{2}	1
90	62	. . . .	. . .	. . .	140	⌴ ^{2}	2
89	73	. . . .	. . .	. . .	144	. . . .	3
91	73	. . . .	. . .	. . .	141	≡ ^{0} 1.	4
96	74	. . . .	. . .	. . .	139	⌴ ≡ ^{2} 1.	5
90	59	. . . .	. . .	. . .	144	. . . .	6
87	66	. . . .	. . .	. . .	146	⌴ ^{0}	7
85	73	. . . .	. . .	. . .	142	⌴ ^{2}	8
90	74	. . . .	. . .	. . .	143	⌴ ^{2}	9
84	73	. . . .	. . .	. . .	140	. . . .	10
81	45	. . . .	. . .	. . .	141	. . . .	11
77	40	. . . .	. . .	. . .	138	. . . .	12
76	37	. . . .	(1)	. . .	137	. . . .	13
66	40	. . . .	. . .	. . .	137	. . . .	14
74	46	. . . .	. . .	. . .	136	. . . .	15
74	47	. . . .	. . .	. . .	133	. . . .	16
90	74	. . . .	15	Schnd.	133	. . . .	17
87	64	5 p.	14	Schnd.	120	. . . .	18
89	57	. . . .	(10)	Schnd.	122	. . . .	19
73	47	. . . .	(7)	Schnd.	122	. . . .	20
68	60	a-5, 6-7 p.	(4)	(Schd.)	122	. . . .	21
85	90	. . . .	. . .	. . .	122	. . . .	22
96	93	¹/₄ p.	. . .	. . .	126	. . . .	23
82	52	3.	. . .	. . .	140	. . . .	24
75	81	-2¹/₄, 3-3¹/₂ p. . .	. . .	. . .	152	⟋ш 7 a-4 p. . . .	25
85	59	. . . .	. . .	. . .	158	. . . .	26
87	87	¹/₂-11 p.	. . .	. . .	188	. . . .	27
87	56	5¹/₄-5¹/₂ p.	. . .	. . .	202	. . . .	28
89	50	. . . .	. . .	. . .	240	. . . .	29
74	51	. . . .	. . .	. . .	237	. . . .	30
77	38	. . . .	. . .	. . .	218	⌴ ^{0}	31
83	61		. . .	5 Tage.	148 Mittel.		

Zahl der Ta
" "
" "
" "
" "
" "
" "

Temperatur der Pentaden °C.

Datum	Mittlere Temperatur
2 - 6. März	4·3
7 - 11. "	3·5
12 - 16. "	— 1·2
17 - 21. "	— 0·9
22 - 26. "	5·0
27 - 31. "	5·1

Höchste beobachtete Schneedecke	15 cm. am 17.
Höchster Wasserstand des Mains	240 cm. am 29.
Niedrigster Wasserstand des Mains	97 cm. am 1.


Digitized by Google

Höhe des Barometers über dem Meeres-Niveau 103·5 Meter.
Höhe des Thermometers über dem Erdboden . . 2·12 Meter.
Höhe des Regenmessers über dem Erdboden . 1·00 Meter.

[N]erschlag [F]orm und Zeit	Schneehöhe 9h a cm	Schneedecke 12h m	Wasserhöhe des Mains cm	Anmerkungen	Datum
. . .	. . .	. . .	212	. . .	1
. . .	. . .	. . .	188	⌴ . . .	2
. . .	. . .	. . .	160	. . .	3
. . .	. . .	. . .	156	≡° 1. . . .	4
. . .	. . .	. . .	150	. . .	5
. . .	. . .	. . .	146	⌐ɯ 4 - 12 p. . . .	6
. . .	. . .	. . .	142	⌐ɯ n, 1, 2, 3. . .	7
. . .	. . .	. . .	137	⌐ɯ n, 1, 2, 3. . .	8
. . .	. . .	. . .	132	. . .	9
. . .	. . .	. . .	134	. . .	10
. . .	. . .	. . .	132	. . .	11
. . .	. . .	. . .	132	. . .	12
. . .	. . .	. . .	131	. . .	13
7¼ - 9 a. ●° 2. . . .	. . .	. . .	131	. . .	14
. . .	. . .	. . .	132	. . .	15
. . .	. . .	. . .	126	. . .	16
. . .	. . .	. . .	127	. . .	17
. . .	. . .	. . .	128	. . .	18
8¼, 9 - 9½ p. . . .	. . .	. . .	128	. . .	19
. . .	. . .	. . .	128	. . .	20
. . .	. . .	. . .	124	. . .	21
. . .	. . .	. . .	127	. . .	22
. . .	. . .	. . .	124	. . .	23
9½ p. . . .	. . .	. . .	122	. . .	24
. . .	. . .	. . .	124	. . .	25
. . .	. . .	. . .	122	. . .	26
. . .	. . .	. . .	124	⌓² . . .	27
. . .	. . .	. . .	120	. . .	28
. . .	. . .	. . .	127	⌐< 8½ - 9½ p. . .	29
. . .	. . .	. . .	127	. . .	30
	. . .	0 Tage.	136 Mittel.		

[. . .]le
Mal
"
"
"
"

Temperatur der Pentaden °C.

Datum	Mittlere Temperatur
1 - 5. April	6·8
6 - 10. "	7·7
11 - 15. "	8·1
16 - 20. "	7·0
21 - 25. "	12·2
26 - 30. "	11·5

Höchste beobachtete Schneedecke	. . . .
Höchster Wasserstand des Mains	212 cm. am 1.
Niedrigster Wasserstand des Mains	120 cm. am 28.

Digitized by Google

tun
mme

Höhe des Barometers über dem Meeres-Niveau 103·5 Meter.
Höhe des Thermometers über dem Erdboden . 2·12 Meter.
Höhe des Regenmessers über dem Erdboden . . 1·00 Meter.

eit — ges-itte	erschlag — rm und Zeit	Schneehöhe 9 h a (cm)	Schneedecke 12 h m	Wasserhöhe des Mains (cm)	Anmerkungen	Datum
6·8	. . . .	. . .	. . .	122	[⊏⟨² 10½-11½ p.	1
0·0	●² 8¼-8¾, 10¾-11 p. . .	. . .	. . .	122	⊏⟨⁰5-5½, ⊏⟨8¼-8¾.	2
0·3	11½ p.	. . .	. . .	124	⊏⟨⁰ 7¾-8¼ a. . .	3
8·7	10 a.	. . .	. . .	127	⌴ 7 a-5 p. . . .	4
8·2	. . . .	. . .	. . .	127	. . . .	5
0·1	¼, ●² 11¾ a-12½ p. 1½-2,	. . .	. . .	138	. . . .	6
8·3	. . . . . [●⁰ 3-4 p.	. . .	. . .	148	. . . .	7
7·1	. . . .	. . .	. . .	146	. . . .	8
6·8	. . . .	. . .	. . .	146	. . . .	9
6·7	. . . .	. . .	. . .	144	. . . .	10
6·5	-4½ p.	. . .	. . .	134	. . . .	11
6·7	-10 a.	. . .	. . .	130	. . . .	12
5·6	11¼-12 a, 1½-1¾ p. . .	. . .	. . .	134	. . . .	13
5·7	. . . .	. . .	. . .	130	⌴ 1, 2, 3. . . .	14
6·6	. . . .	. . .	. . .	130	⌴ 2.	15
7·1	. . . .	. . .	. . .	152	≡² ⌓² 1. . . .	16
8·3	. . . .	. . .	. . .	154	. . . .	17
8·0	⁰ 3¼-3¾, 5½-5¾ p, 3. .	. . .	. . .	140	. . . .	18
8·5	●² 4½-5, 7¾-8 p. . . .	. . .	. . .	154	⊏⟨⁰ 12¼-12½ p. .	19
7·1	. . . .	. . .	. . .	174	⌴ 8 a-5 p . . .	20
5·8	² ● 6½-7 p.	. . .	. . .	160	. . . .	21
5·5	. . . .	. . .	. . .	145	. . . .	22
6·1	3¼-3½, ● ▲ 4¼-4½ p. .	. . .	. . .	145	⊏⟨ 2¼-3 p. . . .	23
6 6	● 6¼-11 p.	. . .	. . .	140	. . . .	24
6·6	. . . .	. . .	. . .	146	. . . .	25
7·0	. . . .	. . .	. . .	142	. . . .	26
7·4	. . . .	. . .	. . .	138	. . . .	27
8·1	. . . .	. . .	. . .	134	. . . .	28
8·2	. . . .	. . .	. . .	136	. . . .	29
0·6	p 3.	. . .	. . .	136	. . . .	30
0·1	. . . .	. . .	. . .	132	. . . .	31
·6		. . .	0 Tage.	140 Mittel.		

de
3 Mal
30 „
11 „
3 „
1 „

Temperatur der Pentaden °C.

Datum	Mittlere Temperatur
1 - 5. Mai	13·6
6 - 10. „	12·8
11 - 15. „	9·3
16 - 20. „	11·2
21 - 25. „	8·5
26 - 30. „	13·7

Höchste beobachtete Schneedecke	. . . .
Höchster Wasserstand des Mains	174 cm. am 20.
Niedrigster Wasserstand des Mains	122 cm. am 1. u. 2.

Digitized by Google

Jahresbericht

des

Physikalischen Vereins

zu

Frankfurt am Main

für das Rechnungsjahr

1887—1888.

Frankfurt am Main.

C. Naumann's Druckerei.

1889.

Digitized by Google

Vereinsnachrichten.

Mitglieder.

Der Physikalische Verein zählte am Ende des Jahres 1886—87 294 Mitglieder, von welchen im neuen Rechnungsjahre 5 ausgetreten oder verstorben sind, während 109 neue Mitglieder aufgenommen worden sind, so dass die Mitgliederzahl am Ende des Jahres 398 betrug. — Hier folgen die Namen derselben:

Herr Albert, E. C., Mechanikus.
" Alfermann, F., Apotheker.
" Alten, Heinrich.
" Ambrosius, J., Schlosser.
" Andreae, Hermann, Director.
" Andreae, Hugo, Director.
" Andreae-Passavant, J., Director.
" Appel, Gg., Zahntechniker.
" Askenasy, A., Ingenieur.
" Auffarth, J. B., Buchhändler.
" Baer, Max.
" Bansa, Gottlieb.
" de Bary, Heinr. Anton.
" de Bary, Jac., Dr. med.
" Bacon, J. C.
" Baerwindt, Dr. med.
" Bauer, L., Consul.
" Bauer, M.
" Baumann, Adolph.
" Baumann, C. J., Opernsänger.
" Baunach, Victor.
" Bechel, Ingenieur.
" Beck, Hugo.
" Becker, Carl.
" Becker, Heinrich.
" Beer-Sondheimer.
" Belli, Ludw., Dr. phil., Chemiker.
" Berger, Joseph, Dr. phil.
" v. Bethmann, Simon Moritz, Freiherr.
Herr Beyerbach, Ed., Hattersheim.
" Bing, Michael.
" Binding, Carl.
" Blum, Isaak, Lehrer.
" Blumenthal, E., Dr. med.
" Blumenthal, Adolph.
" Bockenheimer, J. H., Dr. med., Sanitätsrath.
" Bode, Paul, Dr. phil., Lehrer.
" Bolongaro, C. M.
" Bonn, Ph. B.
" Bonn, Wilh. B.
" Borgnis, Franz.
" Böttger, Bruno.
" Böttger, Hugo, Director.
" Braun, W.
" Braunfels, Otto.
" Brentano, Louis, Dr. jur.
" Brönner, Julius.
" Brönner, Robert.
" Brötz, Wilh.
" Bruger, Dr.
" Buchka, F. A., Apotheker.
" Büttel, Wilhelm.
" Cahn, Julius E.
" Clemm, Carl Otto, Apotheker.
" Cnyrim, Victor, Dr. med.
" Cristiani, Carl Anton.
" Dann, Leopold.

Digitized by Google

Herr Daube, G. L.
„ Degener, Dr., Zahnarzt.
„ Deichler, J. C., Dr. med.
„ Diehl, Th., Dr. phil.
„ Dietze, Hermann.
„ Dill, Louis, Ingenieur.
„ Dondorf, B.
„ Dondorf, P.
„ Donner, P. C.
„ Drexel, H. Th.
„ Dreyfus, J.
„ Drory, William W., Director.
„ Du-Bois, August.
„ Dunn, A., Apotheker.
„ Edinger, Dr. med.
„ Ehrenbach, R.
„ Ehrike, Johannes.
„ Ellinger, Leo.
„ Emden, Leopold.
„ Engelhard, Carl, Apotheker.
„ Eppstein, Theob., Dr. phil.
„ v. Erlanger, L., Freiherr.
„ Ettling, Georg Friedr. Jul.
„ Eyssen, Georg, Ingenieur.
„ Feist-Belmont, Carl.
„ Feist, J., Dr. phil.
„ Fellner, J. C.
„ Finger, Eduard.
„ Finger, Fr. A., Dr. phil., Oberlehrer.
„ Flersheim, Robert.
„ Flesch, J. G., Dr. med.
„ Foucar, Georg.
„ Franc v. Lichtenstein, R.
„ Frank, H., Apotheker.
„ Fresenius, Phil., Dr. phil., Apotheker.
„ Fridberg, R., Dr. med.
„ Friedmann, H.
„ Friedmann, Joseph.
„ Fries-Dondorf, Jacob.
„ v. Fritzsche, G. A. Th., Dr. phil.
„ Frohmann, Ferd., Kaufmann.
„ Fronmüller, Conrad, Dr. phil.
„ Fuld, Dr., Justizrath.
„ Fulda, Carl Herm.
„ Gans, Adolph.
„ Ganz, Leo, Dr. phil.
„ Gerngross, August.
„ Gerson, Jacob, General-Consul.
„ Gils, E. H., Lehrer, Bockenheim.
„ Gils, W., Lehrer, Offenbach.
„ Glöckler, Alex, Dr. med.
„ Goeckel, L., Director.
„ Goldschmidt, Adolf B. H.
„ Goldschmidt, Eduard.
„ Goldschmidt, M. B.
„ Grimm, Heinrich.

Herr Grund, W., Dr. phil.
„ Grunelius, Adolf.
„ v. Guaita, Max.
„ v. Günderode, C., Dr. phil., Freih[illegible]
„ Hahn, Adolf L. A.
„ Hahn, Louis Alfred.
„ Hahn, Moritz L. A.
„ Hanau, Heinr. Ant.
„ Hardt, H.
„ Hartmann, Eugen, Ingenieur.
„ Hasslacher, Franz.
„ Hauck, Otto.
„ Hausmann, Jul., cand. chem.
„ Hesse, Theod.
„ Heinecken, Fred., Stadtrath.
„ Henrich, C. F., jun.
„ Herold, Rudolph, Lehrer.
„ v. Hergenhahn, Polizeipräsident a. [illegible]
„ Herz, Phil. P.
„ v. Heyden, L., Major a. D., Dr. [illegible]
„ Hilf, Philipp.
„ Hilger, H., Mechaniker u. Optike[illegible]
„ Hirschvogel, Matthias.
„ Hochschild, J.
„ Hoff, Carl.
„ Hohenemser, Wilhelm.
„ Holthoff, Fr., Hauptmann z. D.
„ v. Holzhausen, Georg, Freiherr.
„ Holzmann, Ph.
„ Holzmann, W.
„ Homeyer, Dr. phil.
„ Horkheimer, Anton, Stadtrath.
„ Horstmann, H.
„ Hoyler, Fritz.
„ Höchberg, Otto.
„ Jassoy, Ludw. Wilh., Apotheker.
„ Jasper, Just., Lehrer.
„ Jilke, Theod., Dr. phil.
„ Jügel, F.
„ Kahn, H.
„ Kayser, L.
„ Keller, Adolf.
„ Kerner, G., Dr. phil.
„ Kessler, Heinrich.
„ Kirchheim, Simon, Dr. med.
„ Klein, Jacob Philipp.
„ Klein, Nicolaus.
„ Kleyer, Adolph, Dr. phil.
„ Kleyer, Heinrich.
„ Klie, Albert.
„ Klimsch, Carl.
„ Knopf, Ludwig, Dr. jur., Stadtrath.
„ Koch, M. W.
„ Kohn, C., Director.
„ Kohn-Speyer, Eduard.
„ Kohn-Speyer, Sigismund.

Digitized by Google

rr Kotzenberg, Gustav.
" Koenitzer, C. E.
" Krauth, Wilhelm.
" Kugler, Adolf.
" Küchler, Eduard.
" Ladenburg, August.
" Ladenburg, Emil, Geh. Cmrz.-Rath
" Lattmann, Otto.
" Leuchs-Mack, Ferdinand.
" Libbertz, Dr. med.
" Liebmann, Louis, Dr. phil.
" Lindheimer, Dr. jur.
" Lindheimer, Ernst.
" Lindheimer, Julius.
" Lindley, W. H., Baurath.
" Lion, Franz.
" Lochmann, Richard.
" Lorey, Carl, Dr. med.
" Loos, Conrad.
" Lönholdt, Georg.
" Lucius, Eugen, Dr. phil.
" Maas, M., Dr. jur.
" Mahr, G. W.
" Mainz, L.
" Manskopf, J. Ph. N.
" Marburg, Rudolf.
" Marx, Ferd. Aug., Dr. med.
" Matti, J. J. A., Dr. jur.
" May, Franz, Dr. phil.
" May, Julius.
" May, Martin.
" May, Martin, jun.
" May, Oskar, Dr. phil.
" Meister, W. C. J.
" Meixner, Richard.
" Melcher, Heinrich.
" Merton, Wilhelm.
" Merton, Z.
" Metzler, Alb., Stadtrath, Gen.-Consul.
" Metzler, Wilhelm.
" Mezger, Carl.
" Michaelis, Julius.
" Milani, Heinrich.
" Minjon, Hermann.
" Miquel, J., Dr., Oberbürgermeister.
" Moehring, Georg H.
" Moldenhauer, Karl.
" Mouson, Daniel.
" Mössinger, Victor.
" Mumm v. Schwarzenstein, H., Consul.
" Müller, Franz A. R., Lehrer.
" Nassauer, Marx.
" Nestle, Richard.
" Neubert, W. L.
" Neubürger, Theodor, Dr. med.
" v. Neufville, Alfred.

Herr v. Neufville, Otto, General-Consul.
" Neumeyer, S., Apotheker.
" Noll, Ferd., Lehrer. Bockenheim.
" Nonne, August, Apotheker.
" Opificius, Ludwig.
" Oplin, Adolf.
" Oppel, Herm., Mechaniker.
" Oppenheimer, M.
" Osterrieth-Laurin, August.
" Passavant, G., Dr. med., Sanitätsrath.
" Pauli, Dr. phil., Höchst.
" Paulson, Gerhard, Zahnarzt.
" Peipers, G. F.
" Petersen, Theodor, Dr. phil.
" Petsch-Goll, J. Ph., Geh. Cmrz.-Rath.
" Pfeiffer, Eugen.
" Pfeiffer, Theodor.
" Pfungst, Julius.
" Pischler, Heinrich.
" Pokorny, Ludwig, Bockenheim.
" Pollitz, Carl.
" Poppelbaum, H.
" Posen, Eduard.
" Posen, J. L.
" Puls, Otto, Syndicus der Handelskammer und k. rumän. Consul.
" Quilling, Friedr. Wilh.
" Raab, Alfred, Dr. phil.
" Rademacher, Eduard.
" Rapp, Gustav.
" Ravenstein, Simon.
" Rehn, H., Dr. med.
" Reichard, August.
" Reichard, Gottlob.
" Reichard-d'Orville, Georg.
" Reiffenstein, Carl Theodor, Maler.
" v. Reinach, A.
" Reiss, Paul.
" Renner, Fritz.
" Reutlinger, Jacob.
" Ricard-Abenheimer, L. A.
" Richard, Ferd.
" Rikoff, Jacob.
" Rosenberg, Ludwig.
" Rosenberger, F., Dr. phil.
" Roth, G.
" Roth, H.
" v. Rothschild, Karl W., Freiherr.
" Röder, Theodor.
" Rössler, H., Director.
" Rössler, Hch., Dr. phil., Director.
" Rumpf, Gustav Andreas, Dr. phil.
" Ruoff, G., Dr. phil.
" Rüdiger, Dr. Homburg v. d. H.
" Rühl, H.
" Sauer, Adolf.

Digitized by Google

Herr Scharff, Alexander.
„ Scharff, Julius.
„ Schäfer, F. E.
„ Scherlenzky, Dr. jur., Justizrath.
„ Schiele, L., Ingenieur.
„ Schiele, S., Director.
„ Schiff, Ludwig.
„ Schlemmer, H., Dr. jur.
„ Schlesicky, Emil.
„ Schlesicky-Ströhlein, F.
„ Schleussner, C., Dr. phil.
„ Schmidt, Heinr., Dr. med.
„ Schmidt, Leopold.
„ Schmidt-Günther, Gustav.
„ Schmidt-Heyder, Dr. med.
„ Schmidt-Metzler, Dr med., Sanitätsr.
„ Schmidt-Scharff, A.
„ Schmölder, P. A.
„ Schnapper, Isidor Heinrich.
„ Schnaufer, E., stud. chem.
„ Schneider, Alexander, Director.
„ Schneider, Johannes, Lehrer.
„ Scholl, Gustav.
„ Schölles, Joh., Dr. med.
„ Schuster, J.
„ Schütz, H., Dr. phil., Oberlehrer.
„ Schwab, Moses.
„ Schwarzschild, Ferd.
„ Schwarzschild, M.
„ Seestern-Pauly, G.
„ Seitz, Hermann.
„ Siebert, Theodor, Apotheker.
„ Siesmayer, Ph., Bockenheim.
„ Simon, W.
„ Sonnemann, Leopold.
„ Sömmering, Carl.
„ Speyer, Wilh., stud. chem.
„ Spiess, Alex., Dr. med., San.-Rath.
„ Spohr, Hch.
„ Stahl, Dr. med.
„ Staudt, Franz.
„ Staudinger, Apotheker, Vilbel.
„ Steffan, Ph. J., Dr. med.

Herr Stein, Sieg. Th., Dr. med., Hofrath.
„ Steinkauler, Th., Dr. phil.
„ Stelz, Ludwig, Lehrer.
„ Stephani, C. J., Dr. phil.
„ Stern, Bernhard, Dr. med.
„ Stern, Theodor.
„ Strauss, O. D., Fabrikant.
„ Stroof, J., Director, Griesheim.
„ St. Goar, M.
„ v. Stumm, Hugo, Freiherr, Rittm.
„ Sulzbach, Carl, Dr. jur.
„ Süsskind, Julius.
„ Töplitz, Julius, Kaufmann.
„ Traumann, Hugo.
„ Treupel, Friedr. Daniel.
„ Tries, Theodor.
„ Ullmann, Jul.
„ Una, S.
„ Valentin, J.
„ Vogt, Ludwig, Director.
„ Vogtherr, Hermann.
„ Wagner, Fr., Lehrer, Bockenheim.
„ Wagner, Ludwig.
„ Weber, Andr., Stadtgärtner.
„ Weber, H.
„ Weckerling, F., Fabrikant.
„ Weiffenbach, Th.
„ Weigert, Carl, Dr. med., Professor.
„ Weiller, Jacob H.
„ Weinmann, A., Inspector.
„ Weismüller, Emmer, Bockenheim.
„ Weller, Albert, Dr. phil.
„ Wertheim, J., Maschinenfabrikant.
„ Wertheim, Louis.
„ Wertheimber, Em
„ Wirsing, F. W.
„ Wirsing, Paul, Dr. med.
„ Woell, W.
„ Wollweber, Friedr. Wilhelm.
„ Zander, Aug.
„ Zehfuss, G., Dr. phil., Professor.
„ Ziegler, Julius, Dr. phil.
„ Zillger, Friedrich, Bockenheim.

Digitized by Google

Ehren-Mitglieder.

Herr Prof. Dr. Abbe in Jena.
„ Friedrich Thomas Albert dahier. *)
„ Prof. A. v. Baeyer in München.
„ Akademiker Dr. Baudouin in Paris.
„ Prof. Dr. Becquerel in Paris.
„ Prof. Dr. Wilhelm von Bezold, Director des k. meteorol. Institutes in Berlin.
„ Prof. Dr. A. Buchner in München.
„ Wirkl. Geh. Rath Professor Dr. Bunsen Exc. in Heidelberg.
„ Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Duflos in Annaberg.
„ Prof. Dr. E. Erlenmeyer dahier.
„ Prof. Dr. G. Th. Fechner in Leipzig.
„ Prof. Dr. Emil Fischer in Würzburg.
„ Prof. Dr. R. Fittig in Strassburg i. E.
„ Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Förster, Director der k. Sternwarte in Berlin.
„ Geh. Hofrath Prof. Dr. Fresenius in Wiesbaden.
„ Prof. Dr. Carl Gräbe in Genf.
„ Prof. Dr. S. Günther in München.
„ Geh. Hofrath Prof. Dr. Hankel in Leipzig.
„ Dr. Julius Hann, Director der k. k Centralanst. f. Met. u. Erdmagn. in Wien, Hohe Warte.
„ Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. von Helmholtz in Berlin.
„ Dr. Gustav Hellmann, Oberbeamter des k. met. Inst. in Berlin.
„ Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. A. W. von Hofmann in Berlin.
„ Hermann Honegger in Orotava auf Teneriffa.
„ Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Kekulé in Bonn.

Herr Friedrich Jacob Kessler, Senator. **)
„ Geh. Hofrath Prof. Dr. E. Kittler, Darmstadt.
„ Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Knoblauch in Halle.
„ Prof. Dr. Friedr. Kohlrausch in Strassburg.
„ Geh. Hofrath Prof. Dr. Herm. Kopp in Heidelberg.
„ Prof. Dr. W. Koeppen in Hamburg, Seewarte.
„ Prof. Dr. F. Kuhlmann in Lille.
„ Prof. Dr. A. Kundt in Berlin.
„ Geh. Regier.-Rath Prof. Dr. Landolt in Berlin.
„ Prof. Dr. Lenz, Mitglied der kais. russ. Akademie in St. Petersburg.
„ Prof. Dr. Lerch in Prag.
„ Prof. Dr. C. Liebermann in Berlin.
„ Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Limpricht in Greifswald.
„ Dr. J. Löwe dahier.
„ Prof. Dr. Löwig in Breslau.
„ Prof. Dr. E. Mach in Prag.
„ Prof. Dr. F. Melde in Marburg.
„ Prof. Dr. Mendelejeff in St. Petersburg.
„ Prof. Dr. Lothar Meyer in Tübingen.
„ Prof. Dr. V. Meyer in Heidelberg.
„ Prof. Dr. H. Mohn, Director der k. norweg. meteorol. Centralanstalt in Christiania.
„ Prof. Dr. Mulder in Utrecht.
„ Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Neumann in Königsberg.
„ Prof. Dr. G. Neumayer, wirkl. Geh. Adm.-Rath u. Director der Deutschen Seewarte in Hamburg.

*) Gestorben am 24. November 1888.
**) Gestorben am 3. Mai 1889.

Digitized by Google

Herr Prof. Dr. L. F. Nilson in Stockholm.
„ Prof. Dr. J. J. Oppel dahier.
„ Geheimrath Prof. Dr. M. v. Pettenkofer in München.
„ Prof Dr. O. Pettersson in Stockholm
„ Prof. Dr. Raoul Pictet in Genf.
„ Prof. Dr. Rammelsberg in Berlin.
„ Prof. Dr. v. Reusch in Stuttgart.
„ Prof. Theod. Richter in Freiberg.
„ Prof. H. E. Roscoe in Manchester.
„ Prof. Dr. v. Sandberger in Würzburg.
„ Geh. Reg.-Rath Dr. W. v. Siemens in Berlin.
„ Prof. Dr. W. Staedel in Darmstadt.
„ Prof. Dr. Stern in Zürich-Hottingen.
„ Dr. med. W. Stricker dahier.
„ Prof. Silvanus P. Thompson in London.
„ Prof. Dr. Sir William Thomson in Manchester.

Herr Prof. Dr. John Tyndall in London.
„ Geh. Medicinalrath Prof. Dr. Virchow in Berlin.
„ Prof. Dr. H. W. Vogel in Berlin.
„ Dr. G. H. Otto Volger in Soden a. T.
„ Prof. Dr. Volhard in Halle.
„ Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien,
„ Wirkl. Geh.-Rath Prof. Dr. Wilh. Weber in Göttingen.
„ Prof. Dr. Adolf Weiss in Lemberg.
„ Hofrath Prof. Dr. Wiedemann in Leipzig.
„ Prof. Dr. V. Wietlisbach in Bern.
„ Prof. und Akademiker Dr. Wild in St. Petersburg.
„ Prof. Dr. H. Will in Giessen.
„ Oberbergrath Professor Dr. Clemens Winkler in Freiberg, Sachsen.
„ Prof. Dr. Wislicenus in Leipzig.
„ Prof. Dr. Wüllner in Aachen.

Digitized by Google

Vorstand.

Der Vorstand des Physikalischen Vereins bestand im Jahre 1887—88 aus folgenden Herren:

Dr. phil. Heinrich Roessler,
Dr. med. J. de Bary,
Karl Engelhard,
Henri Milani,
Dr. phil. Julius Ziegler,
Eugen Hartmann.

Den Vorsitz führte Herr Dr. Roessler, als Secretair fungirte Herr Engelhard, als Cassier Herr Milani.

Generalversammlung.

Am Donnerstag, den 18. Oktober, Abends 6 Uhr, fand im Vereinshause die jährliche ordentliche Generalversammlung statt. Der Vorsitzende, Herr Dr. Rössler, berichtete über die Mitgliederzahl, welche sich im laufenden Jahr erfreulich vermehrt hatte, über die Lehrthätigkeit des Vereins, über abgegebene Gutachten und über grössere Anschaffungen und eingegangene Geschenke.

Die Einnahmen des Vereins haben sich durch vermehrte Mitgliederbeiträge und durch stärkeren Besuch der Vorlesungen und des Laboratoriums wesentlich vermehrt und erreichten die Summe von *M.* 17,251.07; sie würden zur Bestreitung der Ausgaben auch unter den neuen schwierigeren Verhältnissen genügt haben, wenn nicht für Ausstattung des neuen Laboratoriums und der anderen Räume des neuen Hauses aussergewöhnliche Ausgaben dazu gekommen wären. So beliefen sich die Ausgaben auf *M.* 18,505.12. Dabei sind die zur vollständigen Ausgleichung der Baurechnungen verwendeten Summen, für welche besondere Einnahmen aus Baufonds und Geschenken zur Verfügung standen, weggelassen. Das Hausbau-Conto selbst ist jetzt mit *M.* 99,531.— ausgeglichen.

Digitized by Google

Unter den ordentlichen Einnahmen figurirt auch dieses Jahr die städtische Subvention von *M.* 3,500.—, wofür der Vorsitzende auch hier nochmals den Dank des Vereins aussprach.

Auf die Mittheilung, dass die Kassenrevisoren, die Herren H. Andreae, Direktor W. Drory und W. Braun alles in Ordnung gefunden, wurde dem Vorstande Decharge ertheilt und der Voranschlag für das neue Jahr, welcher mit *M.* 16,900 saldirt, genehmigt.

Die Neuwahl für die aus dem Vorstande austretenden Herren Dr. de Bary und Engelhard fiel auf die Herren Dr. med. Libbertz und Ph. B. Bonn.

Als Kassenrevisoren für das neue Jahr wurden gewählt die Herren Jean Andreae-Passavant, J. W. Auffahrt und H. Horstmann.

Ueber die zu Ostern 1889 zu eröffnende Lehr- und Untersuchungs-Anstalt für Elektrotechnik theilte der Vorsitzende das Folgende mit:

Schon wiederholt ist in Vereinskreisen der Wunsch geäussert worden, dass, nachdem in den letzten Jahren die chemische Abtheilung besonders begünstigt worden, nunmehr auch für die Physik mehr als bisher geschehen möge. Angeregt durch den im Anfang dieses Geschäftsjahres von Herrn Hartmann gehaltenen Vortrag, ist der Vorstand der Idee der Gründung einer „elektrotechnischen Lehr- und Untersuchungs-Anstalt“ näher getreten, welche zugleich wissenschaftlich arbeiten und den praktischen Zweck haben soll, dem in elektrotechnischen Kreisen lebhaft empfundenen Bedürfniss abzuhelfen, Monteuren und Werkmeistern Gelegenheit zu theoretischer Ausbildung zu geben.

Die günstige Beurtheilung, welche die Idee des Herrn Hartmann in allen Fachkreisen und in der Presse, sowie die ausserordentliche Betheiligung, welche die vom Verein abgehaltenen elektrotechnischen Vorlesungen fanden, konnten die Ueberzeugung, dass es sich hier um ein sehr zeitgemässes Unternehmen handle, nur befestigen, und so wurde denn, nachdem der Gesammtvorstand in dieser Sache gehört worden war, der Entschluss gefasst, die neue Anstalt zu Ostern 1889 zu eröffnen.

In Uebereinstimmung mit dem Herrn Oberbürgermeister wurde eine Eingabe an den Herrn Kultusminister gerichtet, um der Anstalt womöglich eine jährliche Subvention vom Staate zu sichern. Die Mittel aber zur Anschaffung der kostspieligen Apparate und Instrumente wurden in grossmüthiger Weise von Freunden und Gönnern dem Verein zur Verfügung gestellt.

Die Organisation und Beaufsichtigung wurde einem Comité übertragen, welches aus den Herren E. Hartmann, Th. Trier, Dr. May, A. Schiele, H. Voigt und Prof. Krebs besteht. Dem Letzteren, welchem als Docenten der Physik die Oberleitung des Unterrichtes zusteht, soll ein Assistent, welcher speziell Elektrotechnik studirt, aber auch in der Praxis gearbeitet hat, beigegeben werden.

Digitized by Google

Geschenke.

a. Bücher und Schriften im Tauschverkehr.

Bamberg. Gewerbeverein. — Wochenschrift 1887 und 1888.
Basel. Naturforschende Gesellschaft. — Verhandl. Theil VIII, 3. Heft.
Berlin. Königl. Preuss. Academie der Wissenschaften. — Berichte 1887 XL—LIV, 1888 I—XX—XXXVII, und Inhaltsverzeichniss für 1/2 Jahr.
Berlin. Königl. Preuss. meteorologisches Institut. — Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1886.
Berlin. Deutsche Chemische Gesellschaft. — Berichte pro 1887 No. 18—19 und 1888 No. 1—17.
Berlin. C. Hellmann. — Die Regenverhältnisse der Iberischen Halbinsel.
Berlin. Ernst Lasse. — Die Erhaltung der Empfindungs-Energie.
Berlin. Verein zur Beförderung des Gewerbfleisses. — Verhandlungen 6. Februar 1888.
Bern. Naturforschende Gesellschaft. — Mittheilungen 1887, No. 1169 bis 1194.
Bistritz in Siebenbürgen. Gewerbeschule. — XV. Jahresber. 1887/88.
Boston. American Academy of arts and sciences. Proceedings. — New Serie, Vol. XIV, Whole Serie Vol. XXII, Part II, Dec. 1886 at May 1887.
Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein. — Abhandlungen 1888, 10. Band, 1. und 2. Heft.
Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. — 65. Jahresbericht, 1887.
Brünn. Naturforschender Verein. — Meteorologische Beobachtungen 1885. — Verhandlungen 1886, 25. Band.
Brüssel. Académie royale des sciences. — Annuaire de l'observatoire royal de 1885—1888. — Annales astronomiques, 1885, Tome II, V. 1887, Tome VI.
Budapest. Königl. Ungarische Academie der Wissenschaften. — Naturwissenschaftlich-mathematischer Anzeiger, XIII, No. 3, XIV, No. 1, V. No. 6—9, VI, No. 1. — Naturwissenschaftliche Abhandlungen, XVI, No. 7, XVII, No. 2—5. — Thanhoffer, Daten zur Struktur des zentralen Nervensystems. — Mathemat. und Naturwissenschaftliche Mittheilungen, XXII, No. 1—8.

Digitized by Google

Budapest. J. Fröhlich. — Mathematische und Naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn, Juni 1886/87, 5. Band.

Budapest. Ungarische naturwissenschaftliche Gesellschaft. — Hermann: Fischzucht. Simonkei: Botanik. Daday: Botanik. 3 Hefte, Abhandlungen.

Bukarest. L'institut météorologique de Roumanie, Annales 1885, Tome I, 1886, Tome II, Note de Cálétoriá de C. Hepites.

Cassel. Verein für Naturkunde. — Berichte XXXIII—XXXIV.

Chemnitz. Königl. Sächs. meteorolog. Institut. — Jahrbuch 1886. — 1. Lieferung, Abtheilung 1 und 2. Bericht für 1886.

Colmar. Société d'Histoire naturelle. — Bulletin 1886—1888.

Cordoba. Académie Nationale des sciences. — Bulletin, Tome II, Entréga 1, 1886, Tome X, Entrégas 1 u. 2, 1887, Tome XI, Entrégas 1a, 2a, 1887 und 1888.

Danzig. Naturforsch. Gesellschaft. — Schriften, 7. Bd., 1. Heft, 1888.

Darmstadt. Verein für Erdkunde. — Notizbl., 4. Folge, 8. Heft, 1887.

Dorpat. Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität. — Professor Dr. K. Weihrauch. Neue Untersuchungen über die Bessel'sche Formel und deren Verwendung in der Meteorologie. — Professor Dr. K. Weihrauch: Privatbeobachtungen 1886.

Dorpat. Meteorologische Station. — Beobachtungen, December 1887 bis Juni 1888.

Dorpat. Kaiserlich Lievländische Societät. — Berichte der Regenstation für 1886.

Dresden. Naturwissenschaftl. Gesellschaft „Isis". — Berichte, Juli bis December 1887 und Januar bis Juni 1888.

Dresden. Königl. mathemat. Physikal. Salons. — Der Witterungsverlauf zu Dresden 1879—1885.

Emden. Naturforschende Gesellschaft. — Bericht. 72. Jahrg. 1886/87.

Erlangen. Physikalisch-medicinische Gesellschaft. — Sitzungsberichte 1887.

Frankfurt a. M. Senckenberg. Naturf. Gesellschaft. — Bericht 1888.

Frankfurt a. M. Kaufmännischer Verein. — Jahresbericht, 1887.

Frankfurt a. M. Städel'sches Kunstinstitut. — 11. Bericht.

Frankfurt a. d. O. Naturwissenschaftlicher Verein. — Monatliche Mittheilungen 1887/88, No. 7—12. 1888/89, No. 1—9.

Frankfurt a. d. O. Societatum litterae. — Verzeichniss von Publicationen, 1887, No. 9—12. 1888, No. 1—12.

Frauenfeld. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. — Jahresbericht 1886/87.

Freiburg i. Br. Naturf. Gesellschaft. — Berichte, 1887, 2. Band.

Freiburg i. Br. Von Herrn Professor Dr. C. Winkler: Praktische Uebungen in der Maassanalyse.

Genf. Société helvétique. — Archives des sciences physiques et natur. compte rendu 1887.

Digitized by Google

Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. — Jahresbericht über Fortschritte der Chemie für 1885, Heft 4—5.

Göttingen. Königl. Gesellschaft der Wissenschaften. — Nachrichten pro 1887, No. 1—21.

Graz. Naturwissenschaftl. Verein für Steiermark. — Jahrgang 1887.

Graz. Verein der Aerzte in Steiermark. — Chronik 1863—1888, Mittheilungen 1887.

Greifswald. Naturwissenschaftlicher Verein von Neu-Vorpommern und Rügen. — 1887, 19. Jahrgang.

Halle. Kais. Leop. Carol. Academie. — Leopoldina, 1887, 23. Heft, No. 23—24, 1888, 24. Heft, No. 1—24. — 1 Festschrift zur Erinnerung an das 200jährige Bestehen der Akademie, von Dr. Hermann Knoblauch. Ueber die elliptische Polarisation der Wärmestrahlen bei der Reflexion von Metallen.

Halle. Naturforschende Gesellschaft. — Sitzungsberichte, 1886/87.

Hamburg. Deutsche Seewarte. — Deutsche überseeische meteorol. Beobachtungen, 1. Heft. — Meteorologische Beobachtungen in Deutschland, 1885—86. — Monatsberichte, August—December 1887 und Januar—Oktober 1888.

Hamburg. Deutsche Seewarte. Nachlieferungen zur theilweisen Ergänzung und Vervollständigung der Wetterberichte der D. Seewarte und der Veröffentlichungen des „Signal-Office" in Washington.

Hamburg. Physikal. Staats-Laboratorium. — Jahresber. 1886—87.

Hamburg. Dr. F. Wibel. — Die Schwankungen im Chlorgehalte und Härtegrad des Elbwassers bei Hamburg.

Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde. — Bericht 1887/1888.

Hannover. Naturhistorische Gesellschaft. — 34. bis 37. Jahresbericht, 1883—87.

Harlem. Société hollandaise des sciences. — Archives, Tome XXII, 4. u. 5. Lieferung, Tome XXIII, 1. Lieferung.

Harlem. Liste alphabétique de la correspondance de Chr. Hoygens.

Heidelberg. Naturhistorisch-medicin. Verein. — Verhandlungen 1888, 5. Band, 2. Heft.

Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturkunde. — Verhandlungen, 38. Jahrgang.

Innsbruck. Naturwissenschaftlich-medicinischer Verein. — Berichte, 16. Jahrgang, 1886—87, 17. Jahrgang, 1887—88.

Karlsruhe. Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogthum Baden. — Deutsches meteorologisches Jahrbuch für 1887, Grossherzogthum Baden.

Karlsruhe. Naturw. Verein. — Verhandl. 1883—88, 10. Band.

Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein. — Schriften, 7. Band, 1. Heft, 1888.

Digitized by Google

Klagenfurt. Naturhistorisches Landesmuseum von Kärnthen. — 1887, 19. Heft, 26. Jahrgang.

Klausenburg. Siebenbürgischer Museums-Verein. — Paläontolog. Beiträge zur Kenntniss der Rumän. Karpaten, 1887, Ertesitö, 8 Hefte.

Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft. — Schriften, 28. Jahrgang, 1887.

Landshut. Physikalischer Verein. — 11. Jahresbericht, 1887/88.

Leipzig. Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaft., math.-phys. Classe. — Berichte 1887, I, II.

Leipzig. Naturforsch. Gesellschaft. — Sitzungsberichte, 1886—87.

Leipzig. Von Herrn Professor Wislicenus. — Ueber die räumliche Anordnung der Atome in organischen Molekülen.

Leipzig. Preisschriften der Fürstlich Jablonowski'schen Gesellschaft.

London. Royal society. — Report of the meteorological council, 1886—87 und 1887—88. Transactions and proceedings, Vol. XXIV, Part. I—II.

Luxemburg. Société des sciences médicales.

Lüttich. Société géologique de Belgique. — Procès-verbal de l'assemblée générale du 20 Novembre 1887.

Magdeburg. Naturwissenschaftlicher Verein. — Jahresbericht 1887.

Mainz. Von Herrn Paul Käufer. — Ist die Kohäsion der Gase wirklich gleich Null?

Manchester. Literary and Philosophical Society. — Proceedings, Vol. XXV and XXVI, Memoires, Vol. X, Series III.

Marburg. Von Herrn F. Melde. — Ueber einige Anwendungen enger Gasröhren.

Moskau. Société impériale des Naturalistes. — Bulletin No. 4, 1887. No. 1—3, 1888.

Moskau. Landwirthschaftl. Academie. — Meteorol. Beobachtungen, 1887—88.

München. Königl. Bayerische Academie der Wissenschaften, math.-phys. Classe. — Bericht 1887, 3. Heft und 1888, 2. Heft. — Philosophisch-philologische und historische Klasse. — Berichte, 1887, 2. Band, 2. Heft.

München. Königl. Bayerische meteorol. Centralstation. — Monatsberichte, 1887—88.

Münster. Westphälischer Provinzial-Verein für Kunst und Wissenschaft. — 16. Jahresbericht, 1887.

Neuchatel. Société helvétiques des sciences naturelles. — Actes. — Compte rendu 1885—86.

New-York. American geographical Society. — Bulletin 1887, No. 4, Vol. XIX und Supplement, 1888, No. 1—4, Vol. XX.

Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft. — Jahresbericht 1887. — Festschrift zum XIII. Kongress der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft, 1887.

Digitized by Google

Odessa. Neurussische Naturforschende Gesellschaft. — Berichte Tome VIII, XII, XIII, 1888.
Offenbach. Verein für Naturkunde. — 26. bis 28. Bericht, 1884—87.
Ohio. Meteorological Bureau. — Annual Report 1887, Report 1888.
Passau. Naturhistorischer Verein. — 14. Bericht, 1886—87.
St. Petersburg. Physikalisches Central-Observatorium. — Annalen 1886, II. Theil, 1887, I. Theil.
St. Petersburg. Kaiserl. Academie der Wissenschaften. — 1888, V. Supplement-Band zum Repetitorium für Meteorologie. — Die Regenverhältnisse des Russischen Reiches, mit Atlas, 11. Band.
St. Petersburg. Académie imp. des sciences. — Bulletin. Tome XXXII, No. 1—4.
St. Petersburg. Kaiserl. Russ. Geogr. Gesellschaft. — Beobacht. der russ. Polar-Station an der Lenamündung, 1883/84, 2. Th., 2. Lief.
Philadelphia. Acad. of nat. sciences. — Proceed. Part. II et III, 1887.
Prag. Königlich Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. — 1886—87, Abhandlungen, 8. Folge, 2. Band. Jahresber. 1887—88.
Prag. Verein Lotos. — Jahrbücher für Naturwissenschaft, 1888, Neue Folge, 8. Band.
Prag. Verein Casopis. — Bericht 1887, 17. Band, 1. bis 6. Heft.
Prag. Kaiserl. Königl. Sternwarte. — Magnetische und meteorolog. Beobachtungen, 1886—87.
Prag. Chemische Gesellschaft. — 1888, 1. Bericht. — Listy Chemické, Cislo VII—X.
Prag. Karmarsch & Hineur. — 3 Lieferungen.
Pressburg. Verein für Natur- und Heilkunde. — Verhandlungen, Jahrgang 1881—83 und 1884—86, neue Folge, 5. und 6. Heft.
St. Gallen. Naturwissenschaftl. Gesellschaft. — Bericht 1885/86.
Sondershausen. Botanischer Verein „Irmischia." — 1887, 6. und 7. Blatt.
Tiflis. Physik. Observat. — Magnetische Beobachtungen 1886/87, Meteorologische Beobachtungen 1886.
Wien. Kaiserl. Königl. Geologische Reichsanstalt. — Verhandlungen, No. 16—18 1887 und No. 1—10 1888.
Wien. Kaiserl. Königl. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. — Jahrbuch, Neue Folge, 23. Band, 1887.
Wien. Academie der Wissenschaften. — Sitzungsberichte der mathemat.-naturwissenschaftlichen Classe. I. Abtheil., No. 1—10, 1887, II. Abth., No. 3—10, 1887, III. Abth., No. 1—10, 1887.
Wien. Verein zur Verbreitung naturw. Kenntnisse. — Schriften, 28. Band, 1887/88.
Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde. — Jahrbuch 1888, 41. Jahrgang.
Würzburg. Physik.-medicin. Gesellschaft. — Bericht 1887.
Würzburg. Polytechnischer Central-Verein. — Jahresbericht 1888.

Digitized by Google

Würzburg. Von Herrn Emil Fischer. — Anleitung zur Darstellung organischer Präparate.

Yokohama. Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens in Tokio. — Mittheilungen, 37. Heft, 4. Band, Nov. 1887, Seite 305—350, 39. Heft, 4. Band, Juli 1888, Seite 399—421 und Seite 423—475.

Zwickau. Verein für Naturkunde. — Jahresbericht 1887.

b. Apparate.

Von Herrn Apotheker Jassoy:

Eine Wanduhr für den grossen Hörsaal.

Von Herrn Dr. Wallach jr.:

Zwei Spiegelsextanten.

Ein Nobili'sches Glasgitter älterer Fabrikation.

Digitized by Google

Anschaffungen.

Für die Bibliothek.

Zeitschriften.

(Fortsetzungen.)

1) Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie. Leipzig.
2) Liebig's Annalen der Chemie. Leipzig und Heidelberg.
3) Dingler's Polytechnisches Journal. Stuttgart.
4) Journal für praktische Chemie. Leipzig.
5) Chemisches Centralblatt. Leipzig.
6) Zeitschrift für analytische Chemie. Wiesbaden.
7) Jahresbericht über die Fortschritte der Physik. Berlin.
8) Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie. Giessen.
9) Astronomisches Jahrbuch. Berlin.
10) Astronomische Nachrichten. Altona.
11) Zeitschrift für Mathematik und Physik. Leipzig.
12) Zeitschrift für Instrumentenkunde. Berlin.
13) Elektrotechnische Zeitschrift. Berlin.
14) Centralblatt für Elektrotechnik. München.
15) Der Naturforscher. Berlin.
16) Archiv der Pharmacie. Halle a. S.
17) Polytechnisches Notizblatt. Frankfurt a. M.
18) Die chemische Industrie. Berlin.
19) Deutsche Industriezeitung. Chemnitz.
20) Deutsche illustrirte Gewerbezeitung. Stuttgart.
21) Industrie-Blätter. Berlin.
22) Der Techniker. New-York.

Digitized by Google

Apparate.

1. Für das physikalische Cabinet.

1) Demonstrationsapparate für Kraftlinien.
2) Modell eines Siemens'schen Elektrodynamometers.
3) Apparat zum Beweise des Gesetzes von Biot-Savart.
4) Apparat, um die Anziehung und Abstossung von Strömen und Magneten zu zeigen.

2. Für das chemische Laboratorium.

1) Kugelmodelle und Tetraeder zur Demonstration von Kohlenstoffmolekulen.
2) Ein Silbertiegel.
3) Ein Platintiegel mit perforirtem Boden.
4) Tauchbatterie nach Bunsen mit 6 Elementen.
5) Zwei kupferne Wassertrockenschränke.
6) Zwei kupferne Lufttrockenschränke.
7) Zwei kupferne Wasserbäder mit const. Zuflusse.
8) Ein grosser Lampenofen nach Erlenmeyer.
9) Diverse Geissler'sche Glasapparate und Büretten zur titrimetrischen Analyse.
10) Ein Glasrohr mit flüssiger Kohlensäure.
11) Eine eiserne Flasche für flüssige Kohlensäure.
12) Ein Apparat nach Lepsius zur Demonstration der Valenz.
13) Zwei Oefen zur Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl für je 6 Flammen.
14) Ein neuer Sammlungsschrank.
15) Ein Ofen für zugeschmolzene Röhren nach Erlenmeyer.
16) Ein Glühofen nach Rössler.

3. Für die meteorologische Station.

1) Ein Minimum- und ein Maximum-Thermometer von R. Fuess.
2) Ein drehbarer Schutzbehälter für die Beobachtungs-Thermometer.
3) Ein Hellmann'scher Regenmesser, Modell 1886 und ein desgl. Regen- und Schneemesser seitheriger Konstruktion nebst Zubehör.

Digitized by Google

Uebersicht der Einnahmen und Ausgaben.

1887—1888.

	M.	Pf.	M.	Pf.
A. Einnahmen.				
Saldo	2201	12		
Aus dem städtischen Aerar	3500	—		
Beiträge von Mitgliedern	6873	—		
Verkaufte Eintrittskarten	576	—		
Praktikanten-Beiträge	3790	—		
Zinsen von Obligationen	1364	15		
Aus dem W. Rieger'schen Beitragsfond (4/5 des Zinseneinganges)	339	92		
Wetterprognose	658	—		
Mietherträgnisse	150	—		
Geschenke für den Baufond	6586	—		
Geschenke für die elektrotechn. Anstalt	4000	—		
Erlös von verkauften Obligationen	5205	68		
Erhobenes Guthaben von der Sparkasse	12387	68		
Darlehen von der Dr. Senckenberg'schen Stiftungs-Administration	25000	—	72631	55
B. Ausgaben.				
Für Gehalte und Remunerationen	8201	50		
„ Bestimmung der mittleren Zeit	300	—		
„ die Bibliothek	525	55		
„ Beleuchtung	643	46		
„ Heizung	589	15		
„ neue Apparate	1628	48		
„ Bedarf des chem. Laboratoriums	2652	12		
„ „ des physikalischen Cabinets	280	53		
„ Pension an Frau Professor Böttger	600	—		
„ Allgemeine Unkosten	2684	38		
„ Hypotheken-Zinsen	375	—		
„ Dr. Senckenberg'sche Stiftungs-Administr. Kapitalrückvergütung	125	—		
„ Bau-Conto	48810	33		
Saldo	5216	05	72631	55

Digitized by Google

Verzeichniss der Geschenke für die Elektrotechnische Lehranstalt.

Andreä, Hugo	M. 500. —
Andreä-Passavant, J.	„ 500. —
v. Bethmann, Freiherr S. M.	„ 1000. —
Frau Dr. v. Brüning, A.	„ 500. —
Bonn, W. B.	„ 500. —
Bonn, Ph. B.	„ 200. —
Braunfels, Otto	„ 200. —
Cassella & Co., Leopold	„ 1000. —
v. Fritzsche, Dr. Th.	„ 50. —
Goldschmidt, B. H.	„ 1000. —
Grunelius & Co.	„ 1000. —
Goldschmidt, S. B. u. S.	„ 500. —
Hahn, Gebr. L. A.	„ 500. —
Hartmann & Braun	„ 200. —
Krebs, Professor	„ 400. —
Lucius, Dr. Eugen	„ 1000. —
Manskopf, Nikolaus	„ 200. —
May, Martin	„ 50. —
Meister, C. F. W.	„ 1000. —
Metzler, Albert	„ 500. —
Merton, William	„ 500. —
Frau Merton, Albert	„ 500. —
de Neufville, D. u. J.	„ 500. —
v. Reinach, A.	„ 2000. —
Rössler, Hektor	„ 1000. —
Rössler, Dr. Heinrich	„ 1000. —
v. Rothschild, Baronin W.	„ 1000. —
Speyer, Georg	„ 1000. —
Sonnemann, Leopold	„ 500. —
Sulzbach, Gebr.	„ 500. —
Stern, Theodor	„ 500. —
Trier, Theodor	„ 500. —
Wertheimer, L. E.	„ 200. —
zusammen	M. 20,500. —

Eingabe des Vorstandes an den Herrn Cultusminister.

Ew. Excellenz

erlaubt sich der gehorsamst unterzeichnete Vorstand des physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. das folgende Gesuch ergebenst zu überreichen.

Der physikalische Verein, der im Jahre 1824 gegründet wurde, hat seitdem ununterbrochen nicht allein innerhalb Frankfurts durch physikalischen und chemischen Unterricht, durch Abgabe von Gutachten und Ausführung von Untersuchungen für Behörden und Private segensreich gewirkt, sondern sich auch durch seine wissenschaftliche Thätigkeit, in letzter Zeit hauptsächlich durch seine meteorologischen Arbeiten nach Aussen hin eine geachtete Stellung erworben.

Im Oktober vorigen Jahres hat der Verein sein aus eigenen Mitteln und den Beiträgen der Bürgerschaft erbautes neues Vereinshaus in Gegenwart der staatlichen und städtischen Behörden eröffnet und ist dadurch der Ausführung eines schon längere Zeit geplanten Unternehmens, welches seiner Ueberzeugung nach einem dringenden Bedürfniss entspricht, näher getreten.

Es handelt sich darum — gleichwie mit dem chemischen Unterricht seit mehreren Jahren ein Praktikum verbunden ist — auch den physikalischen Lehrkursus nach dieser Richtung zu erweitern, und zwar, um vornehmlich dem Gewerbfleiss unmittelbar zu nützen, eine elektrotechnische Lehr- und Versuchsanstalt zu errichten, welche jedoch keineswegs gleich den technischen Hochschulen Ingenieure ausbilden, sondern vielmehr strebsamen Handwerkern der Elektrotechnik nach Beendigung ihrer Lehrzeit durch Vorlesungen und praktische Uebungen Gelegenheit geben soll, sich das wünschenswerthe Maass von theoretischen Kenntnissen zu erwerben. Der physikalische Verein will dazu beitragen, dem in Fachschriften oftmals ausgesprochenen und thatsächlich stetig fühlbarer werdenden Mangel an gebildeten Mechanikern, Monteuren, Werkführern, deren die rasch aufblühende neue Industrie in immer mehr steigendem Masse bedarf, nach Kräften abzuhelfen.

Digitized by Google

Wie zeitgemäss dieser Plan ist, sahen wir ebensowohl an dem überraschend starken Besuch, welchen unsere gegenwärtigen elektrotechnischen Vorlesungen finden, als auch aus der grossen Anzahl von Anfragen, welche uns seit Bekanntwerden unseres Vorhabens von allen Seiten zukommen. Ein Referat aus den öffentlichen Blättern über den Vortrag, welchen eines unserer Mitglieder über den Gegenstand gehalten hat, sowie Aeusserungen von Fachblättern über diesen unseren Plan gestatten wir uns, in der Anlage beizufügen.

Was nun die Möglichkeit der Ausführung dieses Vorhabens betrifft, so haben wir die nöthigsten Kapitalien zur Anschaffung von Apparaten u. s. w. bereits gesichert; da aber nach Lage der Sache nur mässige Lehrhonorare von den resp. Schülern erhoben werden dürften, so würden die laufenden Ausgaben die zur Verfügung stehenden Einnahmen (nach unserem Voranschlag um ca. 2000 Mk.) übersteigen. Der Magistrat der Stadt Frankfurt gibt uns zur Unterstützung unserer bisherigen Thätigkeit bereits seit einer längeren Reihe von Jahren einen Beitrag von M. 3500 und es dürfte bei den hohen sonstigen Bedürfnissen und Ansprüchen an den Stadtsäckel schwer halten, von dieser Seite mehr zu erreichen. In Anbetracht der wohlthätigen Wirkung, welche die Ausführung unseres Planes auf die Entwicklung der Elektrotechnik auch weit über die Grenzen unserer Stadt hinaus ausüben dürfte, geben wir uns der Hoffnung hin, dass Ew. Excellenz Ihr für den geistigen Fortschritt der Nation so oft thatkräftigst bewiesenes Wohlwollen auch unserem Streben nicht versagen und unserem gehorsamsten Gesuch geneigte Berücksichtigung schenken wollen — unserem Gesuch nämlich:

> „Ew. Excellenz wolle gütigst aus den paraten Fonds uns einen Zuschusss von M. 2000 p. a. gewähren, eventuell unser Gesuch an Seine Excellenz, den Herrn Handelsminister überweisen.“

Digitized by Google

Lehrthätigkeit.

Vorlesungen.

Die regelmässigen Vorlesungen wurden, wie seither, von den Docenten, den Herren Professor Dr. Krebs und Dr. Lepsius gehalten und von Vereins-Mitgliedern, Abonnenten und Schülern gut besucht.

A. Im Winter-Semester 1887—1888.

Montag und Dienstag, Abends von 7—8 Uhr: Allgemeine Experimental-Chemie. Herr Dr. Lepsius.

Mittwoch, Abends von 6—7 Uhr: Die Lehre von der Wärme (zugleich Schülervortrag). Herr Prof. Dr. Krebs.

Freitag, Abends von 7—8 Uhr: Die Lehre von der Elektrizität, insbesondere vom Galvanismus. Herr Prof. Dr. Krebs.

Samstag, Abends von 7—8 Uhr: Mittheilungen und Besprechungen über neue Entdeckungen im Gebiete der Physik und Chemie.

Ausserdem wurde im Winter ein Cyclus von elektrotechnischen Vorträgen gehalten, an welchem sich die Herren Prof. Dr. Kittler (aus Darmstadt), Dr. Bruger und Prof. Dr. Krebs betheiligten.

Digitized by Google

B. Im Sommer-Semester 1888.

Montag und Dienstag, Abends von 7—8 Uhr: Allgemeine Experimental-Chemie, 2. Theil. Herr Dr. Lepsius.

Mittwoch, Abends von 6—7 Uhr: Akustik (zugleich Schülervortrag). Herr Prof. Dr. Krebs.

Samstag: Mittheilungen und Besprechungen.

Samstags-Vorlesungen.

I. Von Herrn Professor Dr. Krebs.

1) Ueber die Fortschritte der Physik in den letzten vierzig Jahren, mit Experimenten. Mit dem Anfang der vierziger Jahre hat eine neue Epoche der physikalischen Wissenschaft begonnen, indem Mayer aus Heilbronn die Theorie, dass die Wärme eine Art der Bewegung der Moleküle der Körper sei, zur Geltung brachte, ausserdem den Versuch machte, das mechanische Aequivalent der Wärme zu bestimmen und alle physikalischen Erscheinungen auf dasselbe Prinzip, das der Bewegung zurückzuführen suchte. Joule in Manchester stellte das mechanische Aequivalent der Wärme genauer fest, v. Helmholtz gab seine Abhandlung über die Erhaltung der Kraft heraus und Clausius entwickelte in klassischen Abhandlungen die mechanische Theorie der Wärme. — Mit Beginn der sechziger Jahre traten zwei andere Zweige der Physik in den Vordergrund, die Meteorologie und die Elektrotechnik. Buys-Ballot stellte 1863 seine berühmten meteorologischen Gesetze auf und Reis in Friedrichsdorf erfand das Telephon (1860). Rasch entwickelte sich die neuere Meteorologie, namentlich durch Gründung der Seewarten; nicht minder schritt die Elektrotechnik vor. Pacinotti erfand (1863) den „Ring“, den Gramme (1870) nacherfand und die erste magnetelektrische Maschine herstellte. Siemens (und Wheatstone) erfanden das Dynamoprinzip (1865); Ende der siebziger Jahre tauchte das Glühlicht auf, wurden die Lampen verbessert und wurde die Theilung des Lichtes durch Erfindung der Compound-Dynamomaschine der Verwirklichung näher gerückt. Und so ist kein Zweifel, dass der Zeitraum der letzten vierzig Jahre zu den theoretisch fruchtbarsten und praktisch ausgiebigsten gehört, deren die physikalische Wissenschaft gedenkt.

2) Ueber Universaltransmitter und Sicherheitscontrol-Ventil. Zuerst wurde der Universaltransmitter von J. Berliner,

Digitized by Google

d. i. ein neues Mikrophon, vorgezeigt und erklärt. Sprechversuche mit einer Mikrophonstation mit Berliner'schem Transmitter fielen höchst befriedigend aus; selbst bei leisem Sprechen versteht man jedes Wort so klar, dass man einen Bekannten, welcher durch den Apparat spricht, sofort an der Stimme erkennt. — Hierauf wurden Versuche mit dem Sicherheitscontrol-Ventil für Wasserleitungen von Jos. Patrick angestellt, welches den Zweck hat, zu verhüten, dass aus einem offenstehenden Hahn, wenn die Hauptleitung wieder angelassen wird, Wasser in erheblichem Maasse ausfliesst. Aus undichten Hähnen lässt sich überhaupt, auch beim vollen Oeffnen eine genügende Wassermenge nicht erhalten, so dass man gezwungen ist, einen solchen Hahn repariren zu lassen. Der Apparat funktionirt vorzüglich.

3) Ueber eine neue Cylinder-Influenzmaschine, einen elektrischen Gaszünder und ein neues Barometer. Eine Cylinder-Influenzmaschine, aus zwei nach entgegengesetzter Richtung sich drehenden und mit Staniolstreifen besetzten Hartgummicylindern bestehend, von der Firma Blänsdorf's Nachfolger (Simon) wurde vorgezeigt. Ihre Wirkung bewies sich als eine vortreffliche. Die Drehung wurde durch einen elektrischen Motor bewirkt. Hierauf wurde ein von derselben Firma gefertigter elektrischer Gaszünder in Thätigkeit gesetzt. Das Wirksame dabei ist ein durch eine Induktionsrolle, in der sich ein Drahtbündel befindet, hervorgebrachter Induktionsstrom. Der Apparat kann in die gewöhnliche Haustelegraphenleitung eingefügt werden. Den Beschluss bildete die Demonstration des sehr interessanten und sicher funktionierenden Barometers mit springender Legende von J. Renninger in Frankfurt a. M.

4) *a.* Ueber die Hintereinanderschaltung der Glühlichter, welche von Bernstein zuerst versucht worden ist, hat W. Siemens im Januarheft der elektrotechnischen Zeitschrift sich eingehend ausgesprochen. Die Kohlenfäden, durch Zersetzung von Kohlenhydraten hergestellt, haben eine 9mal grössere Leitungsfähigkeit, aber einen 5—6mal grösseren Temperatur-Coëffizienten, als die Fäden aus Bambuskohlen; ihr spezifisches Gewicht beträgt circa 2, das der Bambuskohle circa 1,6. Die Kohlenfäden müssen kurz und dick genommen werden; Siemens hat Glühlichter konstruirt von 50 und 100 Kerzenstärken; beide erfordern 11 Ampère und die ersteren 10, die letzteren 20 Volt. Die Dynamomaschine muss hohe Spannung haben; für Hausbeleuchtung sind also diese Lampen weniger geeignet, wohl aber für Strassenbeleuchtung in nicht zu breiten, namentlich winkeligen Strassen. *b.* Dann wurde noch Berghausen's Polsucher gezeigt; derselbe besteht aus einer mit einer farblosen Flüssigkeit gefüllten Glasröhre, in welche zwei in Knöpfe endigende dicke Platindrähte münden. Leitet man einen stärkeren Strom ein, so färbt sich der eine (negative) Pol roth, welche Färbung bald wieder verschwindet, wenn der Strom unterbrochen wird.

Digitized by Google

5) *a.* Im Anschluss an das, was früher über Berghausen's Polsucher gesagt worden war, wurde auf Rath des Herrn Apotheker Jassoy einer Salzlösung ein Tropfen einer einprozentigen Lösung von Phenolphtaleïn zugesetzt und der galvanische Strom eingeleitet. Dabei ist zu bemerken, dass alkalisch reagierende Salze, wie Natriumkarbonat, sofort bei Zusatz von Phenolphtaleïn sich roth färben; nicht so ist dies bei Kochsalz und Natriumsulfat oder Natriumacetat der Fall; es sind also nur neutral reagierende Salze zu gebrauchen. Indessen gibt Kochsalzlösung, wenn der Strom längere Zeit eingeleitet wird, dauernde Färbung, was mit der Entweichung von Chlor zusammenhängt, während Natriumsulfat und -acetat nach der Unterbrechung des Stromes beim Umschütteln oder auch ohne dieses rasch wieder farblos werden; Basen bringen eben die Färbung hervor, wie man sich auch überzeugen kann, wenn man Phenolphtaleïn in Wasser giesst und Natronlauge zusetzt — eine Säure ist ohne Wirkung. Entweicht nun die Säure (oder das Chlor) beim Einleiten des Stromes, so wird die Flüssigkeit alkalisch und die Färbung verschwindet nicht mehr; bei Chlorverbindungen dauert es einige Zeit, weil am Anfang sich das Chlor bei beträchtlicher Menge im Wasser löst. Nicht entweichende Säuren verbinden sich nach der Zersetzung wieder mit der Base, in Folge dessen die Lösung neutral wird und die Färbung, welche zunächst am negativen Pol auftritt, wo die Base sich ausscheidet, verschwindet. — *b.* Ausserdem wurde noch über die Kosten einer Centralstation, für 10,000 Lampen mit 600,000 Volt-Ampère, berichtet. Die Kosten der ganzen Anlage stellen sich auf *M.* 1,200,000.

6) Ueber Zweicylinder- und Compound-Dampfmaschinen.

7) Ueber die Zersetzungsvorgänge beim Laden und Entladen von Akkumulatoren. Daran reihten sich einige Versuche mit 4 geladenen Akkumulatoren.

8) Ueber das neu angeschaffte Ampère'sche Gestell mit Demonstrationen.

9) Ueber Modelle zur Erklärung der Kraftlinien elektrischer Ströme.

10) Ueber ein neues Hebelwerk zur Demonstration bei Vorlesungen geeignet. Der Vortragende demonstrirte daran zugleich die goldene Regel der Mechanik.

11) Ueber einen neuen Apparat, welcher das Gesetz der Anziehung und Abstossung von elektrischen Strömen vollständiger als die bisherigen zeigt.

12) Ueber einige Lichterscheinungen. Der Vortragende legte die Vortheile dar, welche der neue Hörsaal wegen der leichten Möglichkeit der Verdunkelung gegen den früheren darbietet.

13) Ueber das Diagonal-Barometer, Patent Hoch. Es ist dies ein Barometer, bei welchem der obere Theil der Röhre unter einem ziemlich stumpfen Winkel gebogen ist und in welchem desshalb

Digitized by Google

das Steigen des Barometers in vergrössertem Maassstabe sich zeigt. Einem Steigen des Barometers um 1 mm. entspricht ein Vorschreiten des Quecksilbers um 10 mm. Ausserdem beschrieb der Vortragende die Einrichtung einiger neueren Dynamomaschinen.

14) Der Uhrständer von C. Sevecke in Hamburg mit elektrischer Beleuchtung der Uhr. Dieser kleine Apparat besteht aus einem doppelten Chromsäureelement, dessen Gefäss ein kleiner viereckiger Kasten von Hartgummi ist. Die Vorderseite ist als Uhrständer konstruirt, in den man eine Uhr hängen kann. Oberhalb derselben befindet sich ein kleines Glühlämpchen, welches an einem, am Deckel des Kastens angebrachten Arm befestigt ist. Die beiden Zinkstücke des Doppelelementes werden von einem aus dem Kasten hervorragenden Arm getragen, der durch eine Feder nach oben gedrückt wird. Schiebt man den Stab abwärts, so tauchen die Zinkstücke in die Flüssigkeit und das Lämpchen fängt so hell zu leuchten an, dass man die Ziffern der Uhr auf das Deutlichste zu erkennen vermag. Der Apparat kostet je nach der Ausstattung 10—15 Mark.

15) Das Weber'sche Photometer. Dieses neue, höchst interessante Photometer, dessen Beschreibung hier nicht ausgeführt werden kann, dient nicht blos dazu, die Helligkeit verschiedener Lichtquellen, auch wenn sie nicht dieselbe Farbe haben, miteinander zu vergleichen, sondern auch dazu, die Helligkeit beleuchteter Flächen zu messen, welches Letztere mit Hilfe der bisher bekannten Photometer schwer zu erreichen war. — Eine vom Vorstand des physikalischen Vereins ernannte Kommission hat im Auftrage der Stadt mittels dieses Photometers die Beleuchtungsstärke der Strassenlaternen mit und ohne Reflektor, sowie mit hellen und matten Dachscheiben gemessen.

16) Ueber das Funkeln der Sterne. Der Vortragende legte die Ansichten Exner's dar, welche einestheils auf den Wechsel in der Helligkeit, anderntheils auf den Wechsel der Farben der Gestirne Rücksicht nehmen. Durch die ungleichmässige Dichtigkeit der Luft werden die Lichtstrahlen verschiedenartig gebrochen, so dass die Lichtwellen verändert werden. Da, wo sie eine konvexe Krümmung annehmen, nimmt die Zahl der Lichtstrahlen, welche auf eine bestimmte Stelle treffen, zu, wo sie eine konkave treffen, ab. Hierdurch und weil die konvexen und konkaven Stellen rasch ihren Ort ändern, wechselt die Helligkeit. So zeigen z. B. auch die Umrisse der Gebirge eine wellenartige Bewegung. — Je tiefer ein Stern steht, um so stärker funkelt er, weil seine Strahlen länger durch die Atmosphäre wandern. — Fällt das Bild eines Sternes nicht genau in den Fokus des Okulars, so zeigt das verbreiterte Bild an den einzelnen Stellen rasch wechselnde Grade der Helligkeit (fliegende Schatten). — In die kleine Pupille des Auges treten bald eine grössere, bald eine kleinere Menge von Strahlen von den konkaven, bezüglich konvexen

Digitized by Google

Stellen der Wellenoberfläche; daher der Wechsel der Helligkeit (das Funkeln) bei freiem Auge und bei kleineren Fernrohren, nicht so bei grossen, welche die hellen und dunkelen Stellen zugleich auffangen und zusammen werfen. — Am Horizont, wo die Brechung stärker ist, treten auch die rothen und violetten Strahlen genügend auseinander, um nacheinander, je nachdem die eine oder die andere Farbe im Maximum der Helligkeit ist, derart hervorzutreten, dass der Stern rasch nacheinander in verschiedenen Farben erglänzt u. s. w.

17) Ueber elektrische Uhren. In den Uhrendistrikten der Schweiz wird von Neuchâtel aus, wo eine gute Sternwarte besteht, zwischen 1 Uhr und 1 Uhr 3 Minuten den einzelnen Uhrmacherorten der wahre Mittag zutelegraphiert. Ebenso erhalten die elektrischen Uhrsysteme in Locle, Chaux de Fonds und Biel ihre Losung aus Neuchâtel.

18) Ueber die Wolkenformen. Gegenüber von Eintheilungen der Wolkenformen, wie sie vielfach neuerdings versucht worden sind, vertheidigt der Vortragende die bekannte, von der deutschen Seewarte aufgestellte Eintheilung.

19) Der Induktionsapparat von Lewandowski. Bei dem gewöhnlichen und selbst bei dem von Helmholtz verbesserten Dubois-Reymond'schen Schlittenapparate werden die Schliessungs- und Oeffnungs-Induktionsströme nicht von gleicher Stärke. Professor Lewandowski in Wien hat nun dem genannten Apparate durch eine sehr sinnreiche Veränderung eine solche Einrichtung gegeben, dass 1) die Schliessungs- und Oeffnungs-Induktionsströme gleiche Intensität erlangen und dass 2) man entweder blos Schliess- oder blos Oeffnungsströme, Wechselströme, oder auch nur Oeffnungsextraströme erhalten kann. Dieser, namentlich für Mediziner wichtige Apparat wird von Reiniger, Gebbert u. Schall in Erlangen für 50 Mark geliefert.

20) Der Bell-Telephon-Prozess in Amerika wurde zu Gunsten von Bell, jedoch in der Art entschieden, dass solche Gesellschaften, und das sind die Mehrzahl, welche Mikrophone benutzen, ruhig weiter arbeiten können. — Der Prozess von Ferranti gegen Gaulard & Gibbs in Betreff der Transformatoren wurde zu Gunsten des Ersteren entschieden.

21) Ueber die Messung elektrischer Ströme. Zu diesem Zwecke bedient man sich neuerdings an Stelle des Elektrodynameters einer Telephon-Messbrücke, wie sie nach den Angaben von Kohlrausch in der elektrotechnischen Fabrik von Hartmann & Braun hergestellt wird. Hier dient das Telephon dazu, um den Widerstand von Flüssigkeiten zu messen, während Wechselströme durch dieselben hindurchgehen. Durch Verschieben des Zeigers einer Messbrücke wird der Punkt festgestellt, wo der durch den Induktionsapparat erzeugte Ton im Telephon nicht mehr hörbar wird, und eine Skala gibt dann den Widerstand direkt in Ohm an. Das Instrument gibt keine

Digitized by Google

absolute Genauigkeit, ist aber für rasche Messungen sehr bequem und wird desshalb für technische Zwecke schon vielfach verwendet. Ein anderes, in derselben Fabrik hergestelltes Instrument, welches ebenfalls vorgezeigt und erläutert wurde, kann gleichzeitig als Volt- wie als Ampèremeter verwendet werden. Im Anschluss an die Vorführung eines neuen verbesserten Feuchtigkeitsmessers (Hygrometer) von Schubert in Meran gab sodann der Vortragende noch einen Ueberblick über die Entwickelung der neueren Meteorologie. Die Grundlage für die wissenschaftliche Behandlung meteorologischer Fragen legten die Beobachtungen der meteorologischen Gesellschaft der Pfalz im vorigen Jahrhundert. Schon damals erklärte man, dass lokale Beobachtungen allein zur Vorhersagung des Wetters nicht ausreichen, sondern dass dazu ein Netz von Beobachtungsstationen über den ganzen Erdball nothwendig sei. Man erkannte auch schon einzelne Zugstrassen der Minima. Einen mächtigen Fortschritt machte die Meteorologie durch die Anregungen, welche sie durch Alexander von Humboldt erhielt. Auch Dove wurde durch Humboldt's Beobachtungen angeregt und ihm verdanken wir das Gesetz, dass sich bei uns der Wind meistens von Osten über Süden und nur selten über Norden nach Westen dreht. Die Erklärung dieses Gesetzes wurde aber erst später durch Buys-Ballot in Utrecht gegeben. Eine einheitliche Meteorologie nach gemeinsamer Zeichengebung entstand sodann durch die internationalen meteorologischen Kongresse und die Gründung der verschiedenen Seewarten, durch welche jenes Netz von Beobachtungsstationen geschaffen wurde, welches jetzt dazu beiträgt, dass man in der That das voraussichtliche Wetter für den kommenden Tag in den Zeitungen lesen kann.

22) Ueber Neuerungen des Fernsprechwesens. Die Anwendung des Telephons ist wegen des Leitungswiderstandes auf weite Entfernungen eine Unmöglichkeit und man hat desshalb auch in Deutschland das Mikrophon mit dem Telephon verbunden. Bei den bisherigen Mikrophonen machte sich aber durch die Bewegung der dabei verwendeten Kohlenstäbe ein unangenehm klapperndes Geräusch bemerkbar. Der Firma Mix & Genest in Berlin ist es nun durch Anbringung einer Filzunterlage gelungen, jenes Geräusch zu vermeiden und ihr Telephon ist nun auch von der Deutschen Reichs-Postverwaltung zur Einführung bestimmt worden. Ueberdies sind dabei Mikrophon und Telephon an einem Stücke angebracht und man kann gegen das Mikrophon sprechen, während man das Telephon an's Ohr hält, um zu hören. — Weiterhin zeigte der Redner durch einen Versuch, dass die Elektrizität sich nur auf der Oberfläche eines Gegenstandes verbreitet, was für die Anlage von Blitzableitern von Wichtigkeit ist.

23) Ueber Galvanostegie. Den Schluss bildeten Mittheilungen über Galvanostegie, welche ähnlich wie die Galvanoplastik zum Ueberziehen von Gegenständen mit einem Metallüberzug dient. Mit Hilfe

Digitized by Google

der Galvanoplastik werden z. B. von Holzschnitten die sog. Klichés hergestellt, indem der Holzschnitt in eine weiche, später hart werdende Masse (Guttapercha) eingedrückt und letztere dann nach Einreibung mit Graphit in eine Lösung gelegt wird, aus welcher sich bei Zersetzung durch den elektrischen Strom das betreffende Metall abscheidet. Bei der Galvanostegie werden die betreffenden Gegenstände selbst verkupfert, vernickelt, versilbert oder vergoldet. Das Verfahren wurde näher erläutert und namentlich die verschiedenen Elemente beschrieben, welche sich besonders hierzu eignen und sich da anwenden lassen, wo Thermosäulen oder Dynamomaschinen aus irgend einem Grunde nicht anwendbar sind. Die Dynamomaschinen haben sich aber auch hier rasch eingebürgert, sie werden für die Zwecke der Galvanoplastik und Galvanostegie besonders gebaut und am besten eignen sich dafür die sogenannten Nebenschluss-Maschinen.

II. Von Herrn Dr. B. Lepsius.

1) Ueber die Einrichtungen des neuen chemischen Instituts. Der Vortragende zeigte die (bereits im letzten Jahresbericht beschriebenen) Einrichtungen des neuen Hörsaales, indem er die Benutzung desselben durch Experimente erläuterte. Es schloss sich an den Experimental-Vortrag eine Besichtigung der Räume des chemischen Laboratoriums, woselbst die praktische Anlage der Arbeitstische, der Digestorien, des Wagezimmers, der Sammlungen etc. Gegenstand der Erörterung waren.

2) Experimente mit gasförmiger und fester Kohlensäure. Der Vortragende schilderte zunächst das weitverbreitete Vorkommen der Kohlensäure auf der Erde und beschrieb dann die Herstellung gasförmiger Kohlensäure mittelst eines neuen Apparats, der auf der letzten Naturforscher-Versammlung zu Wiesbaden vorgeführt wurde. Derselbe ist von dem schwedischen Chemiker Norblad erfunden und von dem bekannten Glasbläser Franz Müller in Bonn, dem Nachfolger Geissler's, ausgeführt. Die Kohlensäure wird darin aus kohlensaurem Ammoniak durch Einwirkung von konzentrirter Schwefelsäure oder aus Marmor und Salzsäure entwickelt. Der Apparat ermöglicht die Gewinnung eines ganz trockenen und reinen Gases und kann auch zur Herstellung von trockener Salzsäure aus Salmiak und Schwefelsäure verwendet werden. Um die Kohlensäure in den Handel zu bringen, wird sie in flüssige Form gebracht, wozu bei 0° ein Druck von 30 Atmosphären erforderlich ist. Der Vortragende führte eine Anzahl von Versuchen mit gasförmiger und flüssiger Kohlensäure aus, zeigte dann, wie letztere beim Ausfliessen aus der schmiedeeisernen Röhre in den festen Zustand übergeht, und verwendete zum Schluss auch die so gewonnene feste Kohlensäure zu einigen Versuchen, u. A. auch zu dem Experiment, Quecksilber im glühenden Platintiegel gefrieren zu lassen.

Digitized by Google

3) Ueber die Benzoltheorie. Es wurden die seit der Kekulé'schen Theorie aufgestellten neueren Theorien der Constitution des Benzols besprochen, insbesondere diejenigen von Ladenburg, Claus und Dewar, sowie die Ansichten von Lothar Meyer, von Herrmann, von Sachse und von Baeyer besprochen und an Modellen erläutert.

4) Vorlesungsversuche über die Zusammensetzung des Wassers.

5) Ueber Aluminiumbereitung im elektrischen Ofen. Nachdem die Darstellungsmethoden dieses interessanten Metalles besprochen waren, beschrieb der Vortragende die Methode, welche in neuester Zeit in Amerika ausgeführt wird, um das Metall oder seine Legirung mit Kupfer durch den elektrischen Bogen herzustellen. Der hierbei benutzte Ofen wurde durch Zeichnungen erläutert, ferner wurden einzelne Proben von Aluminiumbronze, wie auch von Siliciumkupfer u. A., welche in dem elektrischen Ofen dargestellt worden sind, vorgezeigt.

6) Ueber einen neuen vom Vortragenden konstruirten Apparat zur Demonstration der Valenz der Metalle in der Vorlesung.*) Der Apparat gestattet drei Volumina Wasserstoff aufzunehmen, zu messen und mit einander zu vergleichen, welche durch die Einwirkung von trockener Salzsäure auf Thallium, Zink und Aluminium in Freiheit gesetzt werden. Wendet man von den Metallen abgewogene Mengen an, welche sich wie die Atomgewichte derselben verhalten, so stehen die entwickelten Wasserstoffmengen im Verhältnisse von 1:2:3, d. h. im Verhältnisse der Valenzen der angewandten Metalle.

7) Neue Vorlesungsversuche mit Gasen.

8) Demonstration des Avogadro'schen Gesetzes.

9) Experimente über „Zeitreactionen". Der Vortragende zeigte die schönen Landolt'schen Versuche, bei welchen der Eintritt der Reaction von der Zeit abhängt und besprach einige von ihm aufgefundene Mischungen, welche sich ebenfalls zu Zeitreactionen benutzen lassen.

10) Ueber neue Methoden zur Bestimmung der organischen und der stickstoffhaltigen Substanzen im Sielwasser und über die Abnahme derselben bei der Klärung. Die bisherigen Untersuchungs-Methoden nahmen während mehrerer Stunden die Thätigkeit des Analytikers in Anspruch. Während die Knop-Wagner'sche Methode nur den Ammoniakstickstoff bestimmt, gestattet diejenige des schwedischen Chemikers Kjeldahl in bequemer Weise, Sielwässer, Futtermittel, Düngerstoffe u. s. w. auf ihren Ge-

*) Vergl. Ber. d. d. chem. Ges. 1888, 21, 556 u. Zeitschr. f. phys. u. chem. Unterricht 1, 208.

Digitized by Google

sammtgehalt an Stickstoff zu untersuchen. Die zu untersuchenden Stoffe werden in kleinen Mengen mit konzentrirter Schwefelsäure so lange gekocht, bis der ganze Kohlenstoff verbrannt ist. Der Stickstoff bleibt als schwefelsaures Ammoniak zurück und kann aus letzterem durch Destillation mit Alkali und Titrirung mit Schwefelsäure bestimmt werden. Nach diesem Verfahren wurden die hiesigen städtischen Sielwässer längere Zeit untersucht, um daran die Wirkung der Klärbecken zu erkennen. Hierbei ergab sich, dass die organischen Substanzen im Sielwasser, von welchen beim Eintritt in die Klärbecken 1400 Milligramm im Liter enthalten waren, nach der Klärung je nach den dabei angewandten mechanischen oder chemischen Klärungsmethoden auf 378, bezw. 432 und 400 Milligramm im Liter verringert waren. Sieht man von den gelösten Stoffen ab und betrachtet nur die suspendirten, die eigentlichen Schlammstoffe, so fielen diese von 919 auf 88, bezw. 99 und 92 Milligramm, die stickstoffhaltigen Stoffe (abgesehen vom Ammoniak) von 63 auf 11, bezw. 13 und 17, der reine Stickstoffgehalt von 121 auf 44 Milligramm. Die Methoden von Wagner und von Kjeldahl wurden vom Vortragenden experimentell vorgeführt. — Zum Schluss wurde nach einem von Professor Landolt (Berlin) angegebenen Versuche durch Verbrennung von Zinnschwamm auf einer Waage gezeigt, wie bei jeder Verbrennung durch Aufnahme von Sauerstoff eine Gewichtszunahme entsteht.

11) Ueber einige neuere Methoden zur Aufsuchung von Phosphor, Blausäure, Arsen und andere metallische Gifte bei forensischen Untersuchungen.

12) Ueber den Unterschied des natürlichen und künstlichen Eises und über die Vortheile desjenigen künstlichen Eises, welches aus gekochtem luftfreiem Wasser hergestellt wird.

13) Ueber eine neue Kältemaschine zur Herstellung sehr niedriger Temperaturen. Das Princip dieser Maschine, welches von dem Ingenieur Boch erfunden und von der Maschinenfabrik Pokorny & Wittekind in Bockenheim zuerst praktisch versucht worden ist, beruht auf der Umkehrung des Princips der calorischen Maschinen. Die Temperaturerniedrigung beruht auf Expansion von Luft oder anderen Gasen (für sehr niedrige Temperaturen Wasserstoff), wobei die Verluste durch das sog. Gegenstromprincip vermieden werden, sodass abgesehen von der Reibung die mechanische Arbeit direkt in negative Wärme verwandelt wird. Die Maschine soll Temperaturen bis zu 100 und 200° unter dem Gefrierpunkt erzeugen und eventuell zur Trennung von Sauerstoff und Stickstoff durch Verflüssigen derselben und Abdestilliren des einen benutzt werden. — Das Prinzip wurde an schematischen Zeichnungen erörtert.

14) Ueber künstliche Farbstoffe. Der Vortragende demonstrirte unter Benutzung einer dem Verein geschenkten sehr umfangreichen

Digitized by Google

und schön ausgestatteten Sammlung von Präparaten der Höchster Farbwerke vorm. Meister, Lucius & Brüning die moderne Farbstofftheorie und die Zusammensetzung der wichtigsten Farbstoffe, von welchen einige dargestellt wurden.

15) Ueber verschiedene Methoden zur Reinigung der städtischen Abwässer. Der Vortragende erörterte zuerst, was unter verunreinigten Wässern zu verstehen ist. Eine Verunreinigung kann auch durch natürliche Ursachen eintreten, klares Wasser ist nicht immer auch rein, getrübtes nicht immer auch schädlich; denn ein einziges Gramm geschlemmten Thones auf 1 Kubikmeter Wasser macht dasselbe schon trüb. Die Beurtheilung der Reinheit von Flusswässern ist daher schwierig und die Verunreinigung je nach der Wassermenge grossen Schwankungen unterworfen. Nicht unter allen Umständen sind Verunreinigungen schädlich. So wirken die Fäkalstoffe in einem Flusse, wenn sie durch Ueberschwemmungen auf die Felder kommen, nützlich, aber für andere Zwecke sind sie wegen der leicht zersetzbaren organischen Stoffe höchst schädlich, so, abgesehen vom Trinken, für Wäschereien, Färbereien, Brauereien, Gerbereien u. s. w. Zu den Fäkalstoffen kommen als Verunreiniger der Flüsse der Strassenschmutz und Hauskehricht, Reste von Nahrungsmitteln, Abfallstoffe von Schlächtereien, Fabriken u. s. w. Mit denselben kommen auch alle möglichen Krankheitserzeuger (Bacillen) in das Wasser und wirken um so schädlicher, je weniger Wasser in dem Flusse ist. So hat man mit dem Wasser der Panke in Berlin zu gewissen Jahreszeiten geradezu Kaninchen vergiften können. Allerdings dienen die menschlichen Auswurfstoffe für manche Fische (Karpfen, Barsche, Schleien) als beliebte Nahrungsstoffe, aber der Schaden, den sie anrichten, ist doch viel grösser. Angesichts der mit dem Wachsen der Bevölkerung und der Industrie immer mehr zunehmenden Verunreinigung der Flüsse musste man auf Reinigung der städtischen Abwasser bedacht sein. Dies kann geschehen durch Berieselung, durch Filtration, durch mechanische oder chemische Klärung. Die grössten Rieselfelder befinden sich, abgesehen von einzelnen englischen Städten, in Berlin und ihre Wirkung wird vom Vortragenden als eine vorzügliche geschildert. Bei der Filtration erfolgt die Reinigung ebenso gut, aber die Stoffe kommen nicht wieder unmittelbar zur Verwerthung. Wo für Berieselung kein geeignetes Gelände vorhanden ist, muss man, wie in Frankfurt, zur mechanischen und chemischen Klärung schreiten. Ein bekanntes Klärungsmittel ist die Versetzung des Sielwassers mit Kalkmilch, welche sehr bald einen Niederschlag von kohlensaurem Kalk hervorbringt. Ebenso kann man Kalk mit Eisensulfat oder mit Aluminiumsulfat (schwefelsaurer Thonerde) oder mit Blut verwenden. — Der Vortragende besprach sodann die Wirkungsweise verschiedener chemischer Klärungsmittel im Einzelnen und theilt die aus seinen Untersuchungen am hiesigen Klärbecken

Digitized by Google

hervorgegangenen Zahlen mit, welche den Wirkungswerth der verschiedenen chemischen Klärmethoden, der mechanischen Klärung gegenüber, zeigen. (Vergl. S. 51.)

16) Ueber die Untersuchungen von Nilson und Pettersson in Stockholm, betr. die Dampfdichte der Chloride von Indium, Gallium, Eisen und Chrom. Der Vortragende sprach über eine dem Verein von den genannten Ehrenmitgliedern übersandte interessante Arbeit, deren Resultate ergeben haben, dass sich die erwähnten Chloride bei hoher Temperatur in kleinere Moleküle zerlegen lassen, als man meistens bisher angenommen hatte. Ausserdem ist aus der Untersuchung die Entdeckung zweier bisher unbekannter Indiumchloride hervorgegangen. Die Forscher stellen für die Chloride danach die folgenden Formeln fest:

Aluminium	$Al\,Cl_3$
Indium	$In\,Cl_3$
	$In\,Cl_2$
	$In\,Cl$
Gallium	$Ga\,Cl_3$
	$Ga\,Cl_2$
Eisen	$Fe\,Cl_2$
Chrom	$Cr\,Cl_3$
	$Cr\,Cl_2$

Hierbei erwähnt der Vortragende die eigenthümliche Thatsache, dass die Metalle Aluminium, Indium und Thallium, obwohl sie alle der dritten Reihe angehören, mit trockener Salzsäure ganz verschiedene Wasserstoffmengen entwickeln, um in die betr. Chloride überzugehen, indem 1 Atom Aluminium 3 Atome Wasserstoff, 1 Atom Indium 2 Atome Wasserstoff und 1 Atom Thallium, wie vom Vortragenden früher festgestellt wurde, nur 1 Atom Wasserstoff deplacirt.

17) Reduktionsversuche mit Magnesiumpulver. Es wurden Versuche von Gattermann besprochen, das Magnesiumpulver, welches jetzt ziemlich billig zu haben ist, als Reduktionsmittel zu benutzen. So gelingt es leicht damit Boroxyd, Siliciumoxyd etc. zu reduziren und auf diese Weise Bor und Silicium herzustellen, welche dann direkt in ihre Chlorverbindungen, in die Bromide etc. umgewandelt werden können. Substanzen, welche früher nur auf schwierigerem Wege erhalten werden konnten. — Hieran schlossen sich Experimente, welche die Verwendung des pulverförmigen Magnesiums zu pyrotechnischen Effekten zeigten, dasselbe wird seit kurzer Zeit namentlich zu Magnesiumfackeln benutzt, die sich durch ihre intensive Helligkeit, welche derjenigen der elektrischen Bogenlichter nahe kommt, auszeichnen.

18) Vorlesungsversuche. Durch den ersten Versuch wurde gezeigt, wie bei jeder Verbrennung Sauerstoff verbraucht wird. Gewöhnlich wird das durch die Gewichtszunahme des verbrennenden Körpers nachgewiesen; Professor Landolt in Berlin aber benutzte

Digitized by Google

hierzu einen Apparat, welcher mit einer bestimmten Menge Sauerstoff angefüllt wird und in welchen nach der Verbrennung von Eisen oder Aluminium für den verbrauchten Sauerstoff die entsprechende Menge Wasser tritt. Der zweite Versuch zeigte eine neue Art der Entwicklung von Phosphorwasserstoff. Bei der Titrirung von Jod mit schwefliger Säure fand Professor Vollhard in Halle, dass die durch die schweflige Säure entfärbte Jodlösung wieder blau wurde, sobald in der Flüssigkeit sich Spuren von salpetriger Säure befanden. Auch dieser Versuch wurde in seinen einzelnen Phasen vorgeführt und erläutert. Er gestaltete sich zu einem sehr hübschen Vorlesungs-Experiment.

19) Ueber Jod- und Chlorstickstoff. Es wurden Versuche gemacht, um die leichte Zersetzlichkeit dieser explosiven Körper zu zeigen und die neueren Untersuchungen von Gattermann besprochen, welche zur Ermittelung der Zusammensetzung des Chlorstickstoffs dargestellt wurden.

20) Ueber neuere Arzneimittel. Der Vortragende zeigte eine sehr schöne Sammlung von der Firma F. v. Heyden vor, von Präparaten aus der Salicylsäuregruppe, welche der Inhaber der Firma, Herr Dr. Kolbe, dem Verein geschenkt hat. Es wurden insbesondere die folgenden Stoffe in ihrer Zusammensetzung, Darstellung und medizinischen Verwendung besprochen: Natriumsalizylat, Magnesium- und Quecksilbersalizylat, Salol, Betol, Oxynapthoësäure etc.

III. Vorträge von anderen Herren.

Wirkl. Geh. Admiralitätsrath Prof. Dr. Neumayer, Direktor der deutschen Seewarte in Hamburg:

Ueber die Resultate der neuesten Polarforschung. Redner wies zunächst auf die grosse Bedeutung der Polarforschung, namentlich der physikalischen, hin und gab einen geschichtlichen Ueberblick der Entwickelung der Lehre vom Erdmagnetismus. Die erdmagnetische Forschung ist durch deutsche Arbeit — Gauss und W. Weber — zu einer Wissenschaft geworden. Parallel mit den Arbeiten der beiden Göttinger Professoren gingen die Forschungen von Lamont in München, der sich gleich in einen gewissen Antagonismus zu Gauss setzte. Lamont construirte zuerst ausreichend genaue Instrumente zur Bestimmung der drei erdmagnetischen Elemente und richtete auf der Sternwarte zu Bogenhausen ein Observatorium ein, das von Anfang der vierziger Jahre bis heute fast ununterbrochen vortreffliches Zahlenmaterial geliefert hat. 1855 gelang es dem Vortragenden mit Unterstützung des Königs Maximilian II. in Melbourne eine Station nach den Lamont'schen Prinzipien zu gründen. In ein neues Stadium trat die erdmagnetische Forschung, als auf Anregung Weyprecht's 1879 in Hamburg die erste internationale Polarkonferenz die Errich-

Digitized by Google

tung und einjährige Unterhaltung mehrerer Stationen in höheren nördlichen und südlichen Breitegraden beschloss. Auf den Konferenzen zu Bern (1880) und Petersburg (1881) wurden die Beschlüsse nochmals durchberathen und das Hamburger Programm mit wenigen Abänderungen angenommen. Der Nordpol wurde auf beiden Hälften der Erdkugel mit Stationen umgeben, während gegen den Südpol leider nur zwei — am Cap Horn und auf Süd-Georgien — errichtet wurden. Dieser letztere Umstand dürfte sich später in der zusammenfassenden Diskussion aller Beobachtungen als sehr ungünstig erweisen. Im Jahre 1882—1883 wurden die Beobachtungen ausgeführt. Sie erfolgten auf allen Observatorien nach genau denselben Methoden, mit den gleichen Apparaten und zu gleichen Zeiten. Veröffentlicht sind bis jetzt die Arbeiten der Engländer (Fort Rae), der Amerikaner, der Dänen, Schweden, Norweger, Russen und Franzosen. Das deutsche Werk umfasst Alles, was deutscherseits auf dem Gebiete geleistet, also auch die Arbeiten auf Kingawa-Fjord, in Göttingen (Professor Schering), Breslau und Wilhelmshaven. Alle Beobachtungen sind streng nach den Stipulationen des Hamburger und Petersburger Kongresses diskutirt. Es liegt auch die Absicht vor, die Verbindung der Vorgänge in den erdmagnetischen Elementen mit den Erscheinungen in der Photosphäre der Sonne zu erforschen. Selbstverständlich wurden auch die Polarlichter in den Kreis der Betrachtung gezogen. Bezüglich der täglichen Schwankungen in den Bewegungen der magnetischen Deklination in einem Tage wurden die früheren Gesetze bestätigt. Sehr wichtig ist es, die erdmagnetischen Verhältnisse für gewisse Epochen darzustellen. Es handelt sich in dem Falle darum, für einen jeden einzelnen Punkt, wo Beobachtungen gemacht wurden, die Reduktionselemente z. B. die Grösse der sogenannten Säkular-Aenderung zu finden. Der Vortragende ist seit fünf Jahren damit beschäftigt, erdmagnetische Karten für 1885 zu construiren. Es ist das bei dem ungeheuren Zahlenmaterial, das vorliegt und zu kontroliren und zu sichten ist, bei den Reduktionen, die vorzunehmen sind, eine ausserordentlich schwierige Sache. Professor Dr. Neumayer hofft, seine Arbeit in fünf Monaten herausgeben zu können. Es handelt sich jetzt darum, die X, Y, Z der Gauss'schen Theorie zu berechnen und für 1885 das erdmagnetische Potential über die Erde herzustellen. In der abgeschlossenen internationalen Polarforschung haben wir es mit einem Marksteine zu thun, welcher den Anfang zu weiteren Beobachtungen bildet. Namentlich sind stets die parallelen Vorgänge kosmischer Art mit zu berücksichtigen. Wir sind noch lange nicht auf der Schwelle der Erkenntniss der erdmagnetischen Erscheinungen angelangt. Eine grosse erd-kosmisch-physikalische Frage harrt noch ihrer Lösung. Zum Schlusse wies der Vortragende auf die praktische Bedeutung der besprochenen Forschungen — namentlich für die Schiffahrt — hin, „aber, um nicht mit der „praktischen Kuh“ zu

Digitized by Google

schliessen" — wie der Redner sich ausdrückte — „in erster Linie handelt es sich bei unseren Arbeiten darum, der wissenschaftlichen Wahrheit näher zu kommen." Reicher Beifall des alle Bänke des grossen Hörsaales dicht füllenden Auditoriums lohnte den berühmten Redner für seine interessanten Ausführungen.

Herr Dr. H. Rössler, Vorsitzender des physikalischen Vereins:

Die Chemie der Porzellanmalerfarben. Die Dekoration von keramischen Geräthschaften mit Farben reicht bis in's Alterthum zurück, aber erst in neuer Zeit, seit man Steingut und Porzellan mit weisser durchsichtiger Glasur hat, hat man sie wieder vervollkommnen können. Im Allgemeinen bestehen die keramischen Farben aus Verbindungen verschiedener Oxyde (Eisen, Cobalt, Chrom, Nickel, Mangan und Kupferoxyd) und werden unter, oder auf der Glasur, oder endlich mit der Glasur vermengt aufgetragen und aufgeschmolzen. Im ersten Fall handelt es sich um Unterglasurfarben, im zweiten um Schmelzfarben und im dritten um farbige Glasuren. Während die Schmelzfarben aus einem Gemenge von Fluss (d. i. borsaures und kieselsaures Bleioxyd) mit Farbkörpern bestehen und bei niederer Temperatur (6—800° C.) in Muffeln aufgeschmolzen werden, müssen die Unterglasurfarben, die wesentlich nur aus Oxyden bestehen, im Scharffeuer in grossen Oefen bei 1000—1400° gebrannt werden. — Wie die Farbkörper aus verschiedenen Oxyden, auch ohne dieselben vorher in Lösung zu bringen, durch blosses heftiges Glühen der innig gemengten Bestandtheile erhalten werden, zeigte der Vortragende durch Versuche im Gasöfchen, ebenso führte er das Aufbrennen der verschiedenen Farbengattungen in einer Gasmuffel vor Augen und kam dann zum Schluss noch auf einige besonders geartete Dekorationen. Das sogenannte Korallroth besteht aus einem Gemenge von kieselsaurem Bleioxyd mit basisch chromfreiem Bleioxyd. Die Goldpurpursorten brauchen nicht, wie man früher annahm, Zinn zu enthalten, sondern können auch durch Befeuchten von Thonerde mit Goldlösungen und Glühen erhalten werden, wobei sich eine äusserst dünne, roth erscheinende Goldhaut auf den Thonerdekörperchen bildet. — Die Vergoldung des Porzellans und Steinguts wird jetzt wenig mehr mit Polirgold, sondern wesentlich mit sogenanntem Glanzgold, einer Auflösung von Gold in Schwefelbalsam und ätherischem Oel ausgeführt, während zur Versilberung eine Mischung von Glanzgold mit Glanzplatin angewendet wird.

Herr Eugen Hartmann:

Ueber die projektirte elektrotechnische Lehr- und Versuchsanstalt. Wie der chemische Unterricht durch die praktischen Uebungen im Laboratorium unterstützt werden muss, so kann auch das Verständniss für einen grossen Theil der physikalischen Lehren durch blosses Hören und Mitansehen der bezüglichen Versuche allein nicht genügend geweckt werden, während die einmalige prak-

Digitized by Google

tische Anwendung eines Satzes den Lernenden mit demselben für alle Zeiten vertraut macht. Dem lange Zeit fühlbar gewesenen Mangel an physikalisch-praktischem Unterricht, haben unsere Universitäten durch Errichtung von physikalischen Laboratorien nach und nach abgeholfen. Ein solches führte wohl im Jahre 1868 zuerst der frühere Docent des Vereins, Friedr. Kohlrausch, an der Universität Göttingen ein. Auch der Phys. Verein, jetzt im Besitz eines eigenen Hauses, will, neben seinem chemischen Institut, ein physikalisch-praktisches Institut errichten, das sich hauptsächlich mit Magnetismus und Elektrizität beschäftigen soll. Die gewaltig sich ausbreitende elektrotechnische Industrie bedarf von Jahr zu Jahr einer wachsenden Menge von Arbeitskräften, welche physikalisch vorgebildet sind. Die bestehenden Institute in Berlin, Braunschweig, Darmstadt, Stuttgart u. s. w. reichen nicht aus, um die nöthigen Kräfte vorzubilden; sie alle produziren lediglich Ingenieure, meist mit vollständig akademischer Ausbildung, und bevor der Studirende in den elektrotechnischen Lehrkursus eintreten kann, wird verlangt, dass er einen mindestens zweijährigen Maschinenbaukurs durchgemacht habe. Mit Rücksicht auf die Ziele dieser Institute ist auch eine vier- oder fünfjährige Studienzeit absolut nothwendig. Trotzdem hat der Andrang zugenommen und wenn auch eine Ueberproduktion von Ingenieuren vorläufig nicht zu befürchten ist, so scheint doch der Bedarf mit der Ausbreitung der elektrotechnischen Industrie ziemlich gleichen Schritt zu halten. Wohl aber fehlt es dieser an tüchtigen Handwerkern, Monteuren, Werkführern, Präzisions-Mechanikern, welche nicht blos gelernt haben, am Schraubstock und an der Drehbank zu arbeiten, sondern ihre Arbeiten auch mit einem physikalischen Verständniss vollbringen können. Für diese Leute fehlt bis heute eine Lehranstalt; das projektirte Institut soll nun jungen, strebsamen und genügend vorgebildeten Mechanikern Gelegenheit geben, ausser den bereits bestehenden physikalischen Vorlesungen Lehrvorträge speziell über Elektrotechnik zu hören, mit kurzen Worten, das Ohm'sche Fundamentalgesetz der Elektrotechnik gründlich kennen zu lernen und bei praktischen Uebungen im Laboratorium anzuwenden, sich mit den einfacheren und wichtigeren Messmethoden über elektrischen Widerstand, Stromstärke, Spannung und dergleichen vertraut zu machen, mit jenen Messungen, die ihnen in der praktischen Ausübung ihres Berufs als Elektrotechniker täglich vorkommen und deren Kenntniss sie zur Erreichung von höheren Stellen in der Werkstatt befähigt. Dass an tüchtigen Feinmechanikern grosser Mangel herrscht, hat Werner Siemens vor einigen Jahren ausgesprochen; der Mangel ist seither noch fühlbarer geworden. Ostern ist vor der Thür. Schaaren junger Leute verlassen unsere höheren Lehranstalten und wenden sich einem Studium oder dem Handelsstande zu; warum nicht dem Handwerk? Die Elektrotechnik braucht noch eine Menge gebildeter Mechaniker, kein anderer Beruf

Digitized by Google

bietet einigermassen talentirten Leuten die Aussicht auf eine so sichere Existenz, als der des Feinmechanikers. — Was nun die Einrichtung des beabsichtigten Instituts und deren Kosten betrifft, so werden für das Uebungslaboratorium einfache Messinstrumente verschiedener Art nöthig, die *M.* 2500 kosten werden. Als Uebungsraum ist der kleine Hörsaal im zweiten Stock in Aussicht genommen. Für fortgeschrittenere Praktikanten und für die physikalischen Arbeiten des Dozenten selbst sind Präzisions-Instrumente nöthig; Kosten *M.* 3500. Zur Aufstellung dieser Instrumente würde sich der unter dem rückwärtigen Theil des Hörsaals befindliche Raum im Erdgeschoss vorzüglich eignen. Ein fernerer Raum im Erdgeschoss ist für photometrische Messungen bestimmt; die dazu nothwendigen Photometer kosten *M.* 1000. Weiter ist zu beschaffen eine Dynamomaschine für *M.* 1800, ein Gasmotor für dieselbe, der einschliesslich Montage und Fundamentirung *M.* 5000 kostet, eine Transmission für *M.* 1500. Alle drei finden Platz in dem nach der Strasse zu gelegenen Lokal im Erdgeschoss. Der daneben befindliche Raum ist als Werkstätte einzurichten (*M.* 1250), elektrische Beleuchtungseinrichtung kostet *M.* 800, ein Projektions-Apparat für Vorlesungen *M.* 1300, Materialien, wie Drähte und dgl. *M.* 350 und hierzu eine Reserve von *M.* 1000 gerechnet, ergibt eine Summe der Ausgaben von *M.* 20,000. Dem Docenten muss ein Assistent beigegeben werden, dessen Gehalt auf *M.* 2000 veranschlagt sei. Ein Semester würde wohl genügen, um wenigstens das unmittelbar in der Werkstatt und bei Montage elektrischer Anlagen Erforderliche beizubringen. Zu weiterer Ausbildung könnte der Cursus auf ein Jahr ausgedehnt und Ende Februar oder Anfang März könnte ein Spezialkurs von 14 Tagen oder 3 Wochen über Blitzableitertechnik eingerichtet werden. Die Anstalt würde auch wohl zu Prüfungen und Gutachten aller Art herangezogen werden. Wird nun das Anlagekapital mit 4 % verzinslich angenommen, so entsteht eine jährliche Ausgabe von *M.* 800, dazu der Assistentengehalt mit *M.* 2000, der Lohn eines Mechanikers für die Werkstatt *M.* 1000, zusammen *M.* 3800, wobei die Uebernahme von Heizung und Beleuchtung durch den Physikalischen Verein vorausgesetzt ist. Dem gegenüber stehen folgende Einnahmen: Zehn Schüler (wie beim chemischen Laboratorium) à *M.* 300 pro Semester, macht jährlich *M.* 6000, zehn Theilnehmer am Blitzableiter-Prüfungskurs à *M.* 60 = *M.* 600, Arbeiten der Versuchsanstalt, Gutachten u. s. w. *M.* 1000, in Summa *M.* 7600, hiervon die Hälfte dem Dozenten, bleiben *M.* 3800, der Ausgabe genau entsprechend. Amortisation ist freilich nicht vorgesehen; in dieser Beziehung wird auf spätere Geschenke und Stiftungen gerechnet. Die Schaffung eines solchen Instituts in unserer Stadt, wo so viele elektrotechnische Etablissements und elektrische Anlagen aller Art sich befinden, gereicht unter allen Umständen dem Physikalischen Verein zum Verdienst und unserer Vaterstadt zur Ehre.

Digitized by Google

Herr Hauptmann Holthoff:

Ueber Schiffsunfälle und Unter-Wasser Telephonie. Der Vortragende führte zunächst aus, wie die meisten Schiffsunfälle dadurch entstehen, dass die Schiffe sich nicht auf möglichst weite Entfernungen bemerkbar und verständlich machen können. Ist dieses auch bei Tage möglich, indem nach den Flaggen des internationalen Signalbuches eine grosse Anzahl von verschiedenen Mittheilungen gemacht werden können, so sind sie doch bei Nacht und Nebel vollständig hülflos. Zwar sind Nebelglocken und Hörner etwas altes, aber sie haben sich nicht als besonders erfolgreich gezeigt und doch gibt es noch ein Element, „das Wasser", auf dem sich alles bewegt, was es von Schiffsfahrzeugen gibt, welches man aber bei den Signal-Systemen nicht genügend berücksichtigt zu haben scheint. In ihren klassischen Versuchen in dem Jahre 1827 haben Colladon & Sturm in Genf gezeigt, dass sich der Schall unter Wasser gleichmässig nach allen Richtungen hin fortpflanzt und ihn weder Nebel noch Wind stören. Auf Grund dieser Versuche und angeregt durch eine Notiz des Professor Perry, dass schwache musikalische Töne im Telephon, trotz lauten Geräusches in der Umgebung, deutlich zu unterscheiden sind, stellte der Vortragende im vergangenen Sommer (1887) hier auf dem Main eine Reihe von Versuchen an, um im Wasser erzeugte Töne aufzufangen, deren Resultate er auf der 60. Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte in Wiesbaden veröffentlichte. Nicht die artikulirte Sprache, sondern nur einzelne Töne sollten übertragen werden, die durch verschiedene Kombination dann die Sprache bildeten. In Betreff des Ton-Erzeugers war es das nächstliegende, zu Glocken zu greifen, wie es ja auch Colladon & Sturm gethan, doch stellte sich bald heraus, dass Glocken von Eisen unter Wasser gar keinen Schall geben, viel bessere Dienste leisteten Glocken von Glockenmetall und mit letzteren wurden ganz befriedigende Resultate erreicht. — Um die Töne aufzufangen, wurde ein Mikrophon mit eingeschaltetem Telephon benutzt. Wenn Professor Blake mit seinen Mikrophonen schlechte Resultate erzielte und Mikrophone als ungeeignet für die Arbeit unter Wasser verwirft, so muss von Seiten des Vortragenden dem entschieden widersprochen werden. Allerdings hatte es seine bedeutenden Schwierigkeiten, ein geeignetes Uebertragungs-Mikrophon zu finden und dieses vor dem Einflusse des Wassers zu schützen, aber dass es geht, zeigte das von dem Vortragenden in Thätigkeit vorgeführte Mikrophon, welches von ihm und dem Herrn Montanus, aus der Firma Schäfer & Montanus, konstruirt war und nach mehr als 5 Monaten unter Wasser noch arbeitete, wie am ersten Tage. — Es stellte sich aber bald heraus, dass die Wirkungssphäre der Glocken nicht gross genug war und der Vortragende griff desshalb zu Wasser-Sirenen, um einen musikalischen Ton zu erzeugen. Ein Vorschlag, der im Engineer vom 28. Januar

Digitized by Google

1876 schon gemacht wurde. Mit einem kleinen Sirenenmodell werden ganz vorzügliche Resultate erreicht und der Vortragende glaubt sicher, dass in einer Entfernung von mehreren Seemeilen von einer zu konstruirenden grossen Sirene vor dem Geräusche der Maschinen und klatschenden Segel und vor dem viel störenderen Geräusche der gegen die Schiffswände schlagenden Wogen, der musikalische Ton der entfernten Sirene noch immer gehört werden und vor der gefährlichen Nähe warnen würde.

Herr Professor Kittler aus Darmstadt:

Ueber Centralstationen für elektrische Beleuchtung, eine Frage, welcher bekanntlich auch die hiesigen städtischen Behörden schon näher getreten sind und welche in der nächsten Stadtverordnetensitzung zur Erörterung kommen soll. Der Redner will nicht das ganze umfangreiche Thema erschöpfend behandeln, sondern sich auf die verschiedenen Systeme beschränken, nach welchen elektrische Anlagen überhaupt angelegt werden können. Von grundlegender Bedeutung ist dabei der elektrische Druck- oder Spannungsverlust, welcher für parallel und hintereinander geschaltete Lampen näher berechnet wurde. Das System der Hintereinanderschaltung hat den Vortheil, dass der Querschnitt der Leitung nicht vergrössert zu werden braucht, aber dafür ist ein elektrischer Körper vom anderen abhängig, und das Erlöschen einer einzelnen Lampe unterbricht den ganzen Strom. Deshalb hat man bei grösseren elektrischen Beleuchtungs-Zentralen davon abgesehen, das System der Hintereinanderschaltung anzuwenden. Wesentliche Bedingung ist nur, dass die Spannungsdifferenz sich nicht wesentlich ändert, je nachdem mehr oder weniger Lampen brennen. Zu diesem Behufe werden in die Zuleitungen Widerstände eingesetzt, welche je nach den Veränderungen in der Spannung ein- oder ausgeschaltet werden können, was durch einen Spannungsregulator selbstthätig geschieht. Bei der Parallelschaltung empfiehlt sich die einfache Verästelung nur bei kleineren Anlagen, weil verhindert werden muss, dass beim Durchbrennen einer Bleischaltung allzu viele Lampen verlöschen. Bei grösseren Anlagen muss ein vollständiges Netz mit Speise- und Vertheilungsleitungen ausgebildet werden, was an der Tafel schematisch näher dargestellt wird. Bei grösseren Entfernungen ist dabei ein Zweileitungssystem mit automatischen Spannungsregulatoren zu empfehlen. Für Centralleitungen bei ganz grossen Entfernungen hat Edison auch ein Dreileitungssystem ausgebildet, welches eine bedeutende Ersparnis an Material gestattet. Sämmtliche Systeme sind auch in Deutschland schon in Anwendung oder doch in der Ausführung begriffen, das Zweileitungssystem in Lübeck und Hamburg, das Dreileitungssystem in Elberfeld, wo es bereits in Betrieb ist, in Darmstadt, ferner in Amsterdam und in Haag. Statt der direkten Stromvertheilung kann man auch eine indirekte anwenden, indem man,

Digitized by Google

um den Querschnitt nicht so gross nehmen zu müssen, hochgespannte Ströme in solche von niedriger Spannung verwandelt. Das geschieht durch Wechselstrommaschinen (Transformatoren). Dadurch wird die Anlage der Leitung zwar billiger, aber der Betrieb etwas theurer. Solche Transformatoren sind in Mailand, Luzern und Rom in Betrieb und bewähren sich vorzüglich. Die Wechselstrommaschinen haben nur den Nachtheil, dass sie vorläufig noch nicht ebenso wie die Gleichstrommaschinen parallel geschaltet werden können; man muss deshalb bei ihnen auf die Ausbildung eines vollständigen Vertheilungsnetzes verzichten. Statt der Transformatoren kann man auch Akkumulatoren verwenden, wobei zwar im Durchschnitt 30 Prozent der elektrischen Kraft, mit welcher die Akkumulatoren gespeist werden, verloren gehen, die aber dafür andere Vorzüge besitzen. In der Praxis hat man mit Akkumulatoren die verschiedenartigsten Erfahrungen gemacht. Einzelne Akkumulatorenbatterien wurden schon nach einem halben Jahre unbrauchbar, andere blieben 6—7 Jahre tadellos in Thätigkeit. Schuld an dem Versagen war zum Theil schlechte Konstruktion, zum Theil auch die unrichtige Bedienung, da sie ein geschultes Personal erfordern. An sich sind die Akkumulatoren für Zentralanlagen wohl geeignet, sowohl als Reservoirs wie als Regulatoren der elektrischen Kraft, und sie ersparen viel, weil bei ihrer Verwendung die Dampfmaschinen nicht im ständigen Betrieb zu bleiben brauchen.

Herr L. Opificius:

Ueber die Darstellung künstlichen Haarsilbers. Herr Opificius trug über seine hübschen Entdeckungen vor, welche er bei der Ausscheidung von Silber aus seinen Verbindungen, insbesondere mit Schwefel, gemacht hat. — Leitet man über Schwefelsilber bei gelinder Erwärmung einen Gasstrom von Wasserstoff oder auch von Kohlensäure, so beobachtet man, dass das Silber nicht in der Form vom entweichenden Schwefel zurückgelassen wird, in welcher es sich in der Schwefelverbindung befindet, sondern, dass es gerade so wie es auch in der Natur als „Haarsilber" vorkommt, sich in feinen gekrümmten und seltsam verschlungenen Fäden abscheidet. Der Vortragende, welcher diese Erscheinung durch eine Reihe von künstlichen Nachahmungen und durch das Experiment zur Anschauung brachte, nimmt wohl mit Recht an, dass das natürliche Haarsilber, welches von dem künstlichen kaum zu unterscheiden ist, in ähnlicher Weise entstanden sei.

Herr Dr. Oskar May, Elektriker:

Ueber die technischen Einrichtungen elektrischer Lichtleitungen. Der Vortragende beschäftigte sich mit denjenigen Theilen elektrischer Lichtanlagen, mit welchen das Publikum in Berührung kommt, d. h. die Leitungen, Sicherheitsschaltungen, Stromschlüssel und Lampenfassungen. Die Leitungen bestehen ausschliesslich aus

Digitized by Google

chemisch reinem Kupferdraht und werden in vereinzelten Fällen blank, meist jedoch mit isolierenden Schutzhüllen aus Baumwolle, Hanf, Gummi, als Kabel mit Bleiumpressung, auch mit eisernen Armaturen zum Schutze gegen äussere Verletzungen angewendet. An absolut trockenen Holzwänden und Holzdecken können die Drähte mit Krampen befestigt werden; besser, aber schwieriger zu verlegen sind Spannhölzer, am zweckmässigsten Holzkanäle mit Deckleisten. In feuchten Räumen müssen die Leitungen auf Porzellan oder Hartglas von Wänden etc. isolirt sein. Die Formen solcher Isolatoren sind äusserst mannigfaltig. Die Berührung zwischen Leitungen und metallenen Gebäudetheilen muss mit absoluter Zuverlässigkeit vermieden werden. Zum Schutze der Leitungen gegen übermässige Erwärmung bei etwaigen Isolationsverletzungen dienen die Sicherheitsschaltungen. Dieselben bestehen aus 30 bis 60 mm. langen Drähten von leichtschmelzendem Metall, z. B. Blei, Zinn und deren Legirungen. An jeder Stelle, wo der Querschnitt der Leitungen sich verringert, sollte eine Sicherheitsschaltung eingefügt sein. Der Durchmesser der Letzteren ist so zu wählen, dass sie abschmilzt, bevor die Stromstärke in der betreffenden Leitung und mit ihr die Erwärmung derselben das zulässige Mass überschreitet. Statt der Abschmelzdrähte wendet man auch elektromagnetische Ausschalter an, welche zwar etwas theurer, aber sehr empfehlenswerth weil sicher wirkend sind. Die Stromschlüssel (gewöhnlich Ausschaltungen genannt) dienen zum Ein- und Ausschalten einzelner Lampen oder ganzer Lampengruppen. Dieselben werden je nach Bedarf entweder mit der Lampenfassung vereinigt, oder getrennt von den Lampen an dem für die Bequemlichkeit geeignetsten Platz, häufig in einem anderen Raume als die Lampen angebracht. „Funkenlosigkeit“ bei der Stromunterbrechung ist ein wichtiges Erforderniss eines guten Stromschlüssels, welches allerdings auch heute noch oft in ganz ungerechtfertigter Weise ausser Acht gelassen wird. Die Glühlampenfassungen werden in äusserst mannigfaltiger Form angewendet. Sie dienen zur Vermittlung des Kontaktes zwischen den Leitungen und dem Glühbügel der Lampen. Der wichtigste Anspruch, welchem eine Fassung genügen soll, ist dauernd zuverlässiger Kontakt. Diese nicht ganz leicht zu erfüllende Forderung hat zu vielfachen Konstruktionen geführt. Die Glühlichtträger (Arme, Lüstres etc.) werden je nach dem Zweck, welchem sie dienen sollen, eingerichtet. Auf die zuverlässige Isolation der Leitungen innerhalb der Glühlichtträger ist die allergrösste Sorgfalt zu verwenden. Die künstlerische Ausstattung der Glühlichtträger macht stetige Fortschritte. Die Anpassung vorhandener Gaslichtträger für Glühlicht bietet mitunter der gefälligen Ausführung Schwierigkeiten. Die Betriebssicherheit der elektrischen Lichtleitungen ist heute mit Sicherheit zu erreichen. Bei einer sachgemäss ausgeführten Leitung ist jede Feuersgefahr

Digitized by Google

absolut ausgeschlossen. Wenn man dennoch hier und da von einem Brande hört, welcher nachweislich durch elektrische Leitungen entstanden ist, so darf man dies ebenso wenig dem heutigen Stande der Technik des elektrischen Lichtes zur Last legen, wie die Thatsache, dass hier und da Gewölbe oder ganze Häuser einstürzen, dem heutigen Stande der Bautechnik. In allen Fällen, in welchen elektrische Lichtleitungen Feuersgefahren hervorrufen, liegt ein unverantwortlicher Missgriff vor. Nicht immer ist in solchen Fällen der Installateur der Schuldige, da leider in an und für sich gut eingerichteten Anlagen von unberufener Seite in recht leichtsinniger Weise gepfuscht wird. Zeitweilige Controlle bestehender Anlagen durch einen Sachkundigen ist daher zu empfehlen. Die sachgemässe Einrichtung elektrischer Leitungen ist eine Aufgabe, welche sicher gelöst werden kann. Allerdings muss der Installateur eine hinreichende praktische Erfahrung dafür besitzen. Diese Aufgabe ist bedeutend schwieriger, als die Beschaffung einer guten Lichtmaschinen-Anlage. Denn während den Lichtmaschinen, Dampfmaschinen, Kesseln etc., die Maschinenlokale angepasst werden, muss die Lichtleitung in jedem einzelnen Falle den speziellen Bedürfnissen, den Raumverhältnissen und den in den Räumen auf die Leitungen wirkenden Einflüssen angepasst werden. Während also die Maschinen von jeder Fabrik nach feststehenden Modellen geliefert werden, muss der Installateur die Lichtleitung in jedem einzelnen Falle eigens konstruiren; er hat also fort und fort neue Aufgaben vor sich, deren richtige Lösung die Anwendung einer Schablone ausschliesst. Der Vortragende erläuterte seine Darlegungen durch Vorzeigung von diesbezüglichen Apparaten und Materialien in den verschiedenen gebräuchlichen und auch eigenen Konstruktionen, welche ihm zum Theil von der elektrotechnischen Fabrik Pokorny & Wittekind, Bockenheim, und von dem Gasapparat- & Gusswerk Mainz in zuvorkommender Weise zur Verfügung gestellt waren.

Sämmtliche Vorlesungen erfreuten sich eines lebhaften Besuches, insbesondere zeigte sich unter den Mitgliedern, unterstützt durch die Anziehungskraft des schönen neuen Lokals, eine weit regere Theilnahme als früher.

Digitized by Google

Chemisches Laboratorium.

Das chemische Laboratorium stand unter der Leitung des Docenten Herrn Dr. Lepsius und des Assistenten Herrn Krauth.

Frequenz. Die Arbeitsplätze desselben wurden semester- oder monatweise belegt

im Wintersemester:	im Sommersemester:
von den Herren:	
Becker	Bansa
Ehricke	Baum
Hoyler	During
Marx	Ehricke
Pertsch	Gungerich
Schnaufer	Hoyler
Speyer	Hupfeld
Traumann	Dr. Löb
Vogtherr.	Pollini
	Pollitz
	Sack
	Schnaufer
	Vogtherr
	Wirth.

Digitized by Google

Mittheilungen.

Verordnung über die Anlegung von Blitzableitern.

Im Jahre 1885 hat der physikalische Verein auf Ansuchen des Magistrats und auf das Gutachten einer aus den Herren Professor Dr. Krebs, Postrath Grawinkel, Dr. A. Nippoldt und Hauptmann a. D. Holthof bestehenden Commission eine „Verordnung über die Anlage von Blitzableitern" entworfen, welche weithin Beachtung gefunden hat und desshalb nachträglich hier abgedruckt werden soll.

I. Allgemeine Bestimmungen.

1) Zur Anlegung von Blitzableitern auf einem Privatgebäude ist die Genehmigung der Baupolizei erforderlich.

2) Dem Gesuch zur Einholung der Genehmigung sind Zeichnungen des Daches beizufügen, aus welchem alle hervortretenden Theile, wie Schornsteine, Thürmchen, Wetterfahnen, Flaggenstangen, sowie deren Höhe über dem First und dem Terrain erkannt werden können.

3) Das Gesuch, bezw. die demselben beigefügten Zeichnungen müssen ferner genaue Angaben darüber enthalten, welche Form das Material der Blitzableiter haben soll, an welchen Punkten Auffangstangen angebracht werden sollen, welche Höhe für letztere beabsichtigt wird, welche Wege die Leitung von der oder den Auffangestangen auf dem Dache und von da bis zur Erde verfolgt und wo die Erdleitung anzubringen ist.

Bezüglich des letzteren Punktes bedarf es ferner einer Angabe, in welcher Tiefe von der Erdoberfläche der tiefste Stand des Grundwassers erreicht wird.

Ausserdem ist anzugeben, ob und welche grösseren Metallmassen sich auf oder in dem Hause befinden (Zinkbedachung, Reservoirs etc.) und ob das Gebäude Gas- oder Wasserleitung besitzt.

Endlich ist eine Situationsskizze beizufügen, auf welcher die Umgegend mit den Nachbarhäusern und deren Höhe, sowie sonstige in der Nähe befindliche höhere Gegenstände, wie Bäume etc. verzeichnet sind.

Digitized by Google

II. Construktion der Blitzableiter.

1) Art des Materials. Blitzableiter dürfen nur aus Kupfer oder Eisen hergestellt werden. Wird der Blitzableiter aus Eisen hergestellt, so muss er überall metallischen Querschnitt von 140 bis 150 qmm. haben. Wird der Blitzableiter aus Kupfer hergestellt, so ist ein metallischer Querschnit von 65—70 qmm. erforderlich.

Bei Berechnung des Querschnitts eines Drahtseiles kommt der Querschnitt eines Drahts in Betracht, welcher mit der Anzahl der Drähte multiplizirt wird.

Als Anhalt dient, dass das Gewicht einer Eisenleitung von der angegebenen Dimension pro Meter etwa 1,1 Kgr., das Gewicht einer Kupferleitung 0,6 Kgr. beträgt.

2) Auffangestangen. Die Spitzen der Auffangestangen dürfen nur aus Kupfer oder feinem Silber bestehen.

Bezüglich des Querschnittes der Auffangestangen gelten die Vorschriften unter 1), falls nicht Theile der Leitung als Auffangestangen benutzt werden.

Die Vergoldung der Spitze ist zulässig, jedoch nicht erforderlich.

3) Die Leitung. Die Leitung muss auf ihrem ganzen Wege bis zur Erde ununterbrochen sein, überall aus demselben Material bestehen und in ihren einzelnen Theilen unter sich, sowie mit den Auffangestangen und der Erdleitung durchaus innig und haltbar verlöthet sein.

4) Die Erdleitung. Die Erdleitung kann aus Kupfer oder Eisen bestehen, muss aber in ihrem ganzen Verlaufe in der Erde aus dem gleichen Material hergestellt sein. Wenn die Erdleitung aus anderem Metall als die oberirdische gewählt ist, so darf die Verbindungsstelle nicht mit der feuchten Erde in Berührung kommen. Die Enden der Erdleitungen müssen in Platten, Bändern, Rohren oder Drahtnetzen auslaufen und, wenn irgend möglich, in stets nasses Erdreich gelegt werden.

III. Besondere Bestimmungen in Betreff Anlegung der Blitzableiter.

1) Zahl der Auffangestangen. Die Zahl der anzubringenden Auffangestangen richtet sich nach der Grösse und Construktion des Daches, der Bauart des Hauses, sowie der unmittelbar anstossenden Nebengebäude.

Als Regel gilt ferner, dass ausser einer an zweckentsprechender Stelle anzubringenden Stange die aus der Fläche des Daches besonders hoch hervortretenden Theile mit Auffangespitzen versehen werden müssen, deren Länge nicht unter 25 cm. betragen darf. Bei Dächern von grösserer Ausdehnung muss die Zahl der Auffangestangen mehr als eine betragen.

Digitized by Google

Da spezielle Vorschriften über die Zahl der Auffangestangen nicht gegeben werden können, diese sich vielmehr nach den jedesmal in Frage kommenden baulichen Verhältnissen regelt, so entscheidet die Baupolizei-Behörde in jedem einzelnen Falle nach Prüfung des vorgelegten Projektes, ob die Zahl und der Ort der in dem Projekte vorgesehenen Auffangestangen resp. Spitzen genügt oder vermehrt werden muss.

2) Zahl und Weg der Leitungen. Sämmtliche Auffangepunkte müssen zunächst unter sich durch eine Leitung, deren Querschnitt dem der Hauptleitung entspricht, leitend mit einander verbunden werden.

Alle oberirdischen Leitungen müssen auf ihrem Wege um vorspringende Ecken und Kanten entweder in schwachem Bogen geführt oder es muss an der scharfen Umbiegung eine Auslaufspitze angebracht werden.

Ob bei grösserer Ausdehnung des Daches mehr als eine Leitung zur Erde geführt werden soll, unterliegt der Entscheidung der Baupolizeibehörde.

3) Die Befestigung der Leitung am Gebäude. Die Leitung darf niemals so an dem Gebäude befestigt werden, dass die Untersuchung der Leitung erschwert wird. Die Leitung darf auch nicht mittelst isolirenden Vorrichtungen am Gebäude befestigt werden.

Ob indessen in einzelnen Fällen aus Anlass besonderer Umstände (Vorhandensein von Explosivstoffen) die Isolirung der Leitung vom Gebäude, und in welcher Weise eine solche geboten erscheint, wird besonderer Bestimmung vorbehalten.

Wird für die Leitung die Stabform gewählt, so ist die Befestigung in den Haltern derart herzustellen, dass durch Ausdehnung und Zusammenziehung des Metalles in Folge von Temperaturschwankungen Brüche nicht entstehen können.

4) Die Verbindung der Leitung mit der Wasserleitung. Ist in dem Hause die städtische Wasserleitung eingeführt, so muss jede Leitung zur Erde mit der Wasserleitung verbunden werden. Diese Verbindung geschieht durch eine Abzweigung von der Leitung, welche mit dem Wasserleitungsrohr in der Erde gut und dauerhaft zu verlöthen ist.

5) Verbindung der Leitung mit Metallmassen. Metallmassen, insbesondere Metallbedachungen und Metallverzierungen von grösserer Ausdehnung oder solche, welche durch ihre Lage besonders zu Blitzgefahr Veranlassung geben können, müssen stets mit der Leitung verbunden werden.

Schornsteinaufsätze aus Metall, Wetterfahnen, Dachkrönungen und sonstige Metallverzierungen, deren Vorhandensein nach I 2 in der Zeichnung erkennbar sein soll, müssen gleichfalls mit der Hauptleitung durch Zweigleitungen verbunden werden.

Digitized by Google

6) Verbindung der Leitung mit den Flaggenstangen. Da Flaggenstangen im feuchten Zustand gute Leiter sind, so muss jede feststehende Flaggenstange zu einer Auffangestange gemacht werden. Zu diesem Zweck wird an derselben eine den Vorschriften entsprechende, in eine Spitze endigende Leitung hinaufgeführt.

7) Schutz der Leitung. Von dem Punkte ab, wo die Leitung aus dem Erdboden austritt, muss dieselbe bis auf eine Höhe von mindestens drei Meter mit einem Schutz gegen äussere mechanische Beschädigungen umgeben werden. Die Leitung darf niemals mit Kalkfarbe beworfen werden.

IV. Prüfung der Blitzableiter.

Die Prüfung jedes neu angelegten Blitzableiters ist gleich nach der Fertigstellung desselben zu bewirken.

Die Prüfung hat sich darauf zu erstrecken:

a) ob alle Vorschriften in Bezug auf Konstruktion und das Material erfüllt worden sind;

b) welchen Uebergangswiderstand die Erdleitungen besitzen.

Zu a) ist erforderlich, dass die Erdleitungen, abgesehen von den Fällen, in denen dieselben in Brunnen verlegt werden, in den Gräben noch offen liegen.

Der Uebergangswiderstand jeder Erdleitung, welcher nur mittelst Wechselströmen gemessen werden darf, soll der geringste von den in der Nachbarschaft möglicher Weise zu erreichenden sein.

Erst nachdem diese Feststellungen erfolgt sind, darf die Erdleitung eingegraben werden.

Die erste Prüfung nach Fertigstellung eines Blitzableiters wird durch einen von der Baupolizeibehörde zu bestellenden sachverständigen Elektriker auf Kosten des Hauseigenthümers bewirkt.

Die von demselben bezeichneten Mängel müssen innerhalb einer in jedem Falle näher zu bezeichnenden Frist beseitigt werden.

V. Periodische Prüfung der Blitzableiter.

Jeder Eigenthümer, welcher einen oder mehrere Blitzableiter auf seinen Grundstücken angelegt hat, ist verpflichtet, alle fünf Jahre die Blitzableiter auf seine Kosten durch den von der Baupolizeibehörde bestimmten Elektriker prüfen und die sich herausstellenden Mängel innerhalb einer näher zu bestimmenden Frist beseitigen zu lassen.

VI. Uebergangsbestimmungen.

Die vor dem Inkrafttreten dieser Verordnung bereits bestehenden Blitzableiter können belassen werden, jedoch müssen die betreffen-

Digitized by Google

den Hauseigenthümer der Baupolizeibehörde binnen . . . . Tagen eine Anzeige über das Bestehen des Blitzableiters machen und um die Prüfung desselben nachsuchen. Die Prüfung erfolgt auf Kosten des Hauseigenthümers.

Blitzableiter, welche ihrer ganzen Construction nach als ungeeignet befunden werden, sind zu entfernen, resp. so umzuändern, dass sie den Vorschriften dieser Verordnung im Wesentlichen Genüge leisten.

Inwieweit die Umänderung zu erfolgen hat, entscheidet die Baupolizeibehörde.

VII. Ausnahmebestimmungen.

Vorstehende Bestimmungen finden keine Anwendung auf Erdleitungen an städtischen oder staatlichen Telegraphen und Telegraphenanlagen, weil diese ein vielfaches, weit verzweigtes System von Erdleitungen bilden.

VIII. Strafbestimmungen.

. . . .

Frankfurt a. M., im April 1885.

Die Commission des Physikalischen Vereins.

Digitized by Google

Arbeiten aus dem chemischen Laboratorium.

I.

Chemische Untersuchungen über die Reinigung der Sielwasser im Frankfurter Klärbecken unter Benutzung verschiedenartiger Klärmethoden, sowie über die Zusammensetzung des Mainwassers und des Klärbeckenschlammes.

Von *Dr. B. Lepsius.*

Die vorliegenden Untersuchungen sind nach einem Plane ausgeführt worden, welcher von einer Commission, bestehend aus dem Stadtarzt, Herrn Sanitätsrath Dr. A. Spiess, dem Stadtbaurath, Herrn W. H. Lindley, Herrn Dr. med. Libbertz und dem Verfasser, aufgestellt worden ist. Sie enthalten den im hiesigen Laboratorium ausgeführten chemischen Theil der Gesammtuntersuchung; über den bacteriologischen Theil derselben ist in der deutschen Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, Bd. XXI, berichtet worden.

1. Zweck der Untersuchungen.

Die Untersuchungen wurden zu dem Zwecke unternommen, erstens den Gang und die Wirkung der von Herrn Stadtbaurath W. H. Lindley erbauten neuen Klärbecken festzustellen, zweitens den Einfluss verschiedener Klärmethoden auf die Reinigung der Sielwasser kennen zu lernen.

Es wurden gleichzeitig Untersuchungen des Mainwassers vorgenommen, um zu erkennen, ob der Abfluss des gereinigten Sielwassers in den Main darin merkbare Veränderungen hervorruft oder nicht.

Hieran schliesst sich eine Untersuchung über die Zusammensetzung des bei veränderter Klärmethode abgeschiedenen Schlammes.

2. Anordnung der Versuche und Probenahmen.

Die am linken Mainufer unterhalb der Ortschaft Niederrad belegenen unterirdischen Klärbecken bestehen im wesentlichen aus zwei parallelen Gallerien, der Einlauf- und Auslauf-Gallerie, welche vor-

Digitized by Google

läufig durch vier dazu senkrecht laufende, 82 m. lange und 6 m. breite Klärbassins verbunden sind. Vor der Einlaufgallerie befinden sich Vorrichtungen, um die schweren und groben Stoffe mechanisch abzuscheiden.

Um möglichst vergleichbare Resultate zu erzielen, wurden die Proben stets zu derselben Tageszeit entnommen, nämlich Mittags um 12 Uhr und zwar für jede Versuchsreihe 3 Durchschnittsproben.

a) Sielwasser.

Das Sielwasser wurde direkt den grossen Hauptsielen, welche von Frankfurt und Sachsenhausen zum Klärbecken führen, in der Nähe des letzteren, bevor die beiden Siele zusammenkommen, entnommen.

Die Mengenverhältnisse wurden nach dem Verhältniss der Einwohnerzahlen dieser beiden Städte abgemessen, indem aus dem Frankfurter Siel $^4/_5$, aus dem Sachsenhäuser Siel $^1/_5$ genommen wurde.

Um eine wirkliche Durchschnittsprobe zu bekommen, wurden aus den Sielen während ungefähr einer Viertelstunde mit kleinen Eimern von Zeit zu Zeit Proben genommen, indem besonders darauf geachtet wurde, dass möglichst gleichmässig vom Grunde, von der Mitte und von der oberen Schicht des fliessenden Wassers geschöpft wurde.

Diese Proben wurden in einem grösseren Gefässe vereinigt, tüchtig miteinander durch längeres Umrühren vermischt, wobei die grösseren Fäcalmassen möglichst durch Zerdrücken zerkleinert wurden.

Hiervon wurden endlich bei fortgesetztem Umrühren mehrfache Proben entnommen, welche in eine 10 Liter fassende, durch Glasstopfen verschliessbare Glasflasche geschüttet wurden, die sogleich gut verschlossen und etiquettirt wurde.

b) Einlauf.

In ganz derselben Weise wurden Durchschnittsproben an der „Einlaufgallerie“ des Klärbeckens genommen. Das Sielwasser ist hier bereits durch den „Sandfang“ und die Siebvorrichtungen gegangen, wo gröbere Stoffe abgeschieden werden und ist, sofern zur Klärung Chemikalien angewandt wurden, mit diesen versetzt worden.

Die „Einlaufproben“ wurden an der Stelle der „Einlaufgallerie“ entnommen, wo das Wasser in die beiden mittleren Klärbassins (das 2. und 3.) übertritt und zwar wurde aus jedem dieser beiden je die Hälfte des Wassers geschöpft.

c) Auslauf.

Ebenso wurden an den korrespondirenden Stellen der „Auslaufgallerie“ Proben entnommen, nämlich da, wo das gereinigte Wasser aus den beiden mittleren Klärbassins nach der Auslaufgallerie überläuft.

Auch hier wurde das Wasser zu gleichen Theilen den beiden Stellen entnommen, die Durchschnittsproben zusammengemischt und davon während fortwährenden Umrührens nochmals eine Durchschnittsprobe zur Untersuchung in die 10 Liter-Flaschen abgegossen.

Digitized by Google

3. *Klärmethoden.*

Es wurden der Untersuchung drei verschiedene Methoden zu Grunde gelegt. Während der drei ersten Versuchsreihen wurde

a) mittelst schwefelsaurer Thonerde und Kalk geklärt, indem am Anfange der Einlaufgallerie auf jeden der circa 30,000 Liter, welche innerhalb 24 Stunden das Klärbecken durchlaufen, circa 0,180 gr. „Aluminiumsulfat" *) und circa 0,040 gr. Kalk in Form von Kalkmilch, also als Calciumhydroxyd zugesetzt wurde. Es wird hierbei bekanntlich Gyps oder Calciumsulfat gebildet, welches zum Theil in Lösung geht, sowie andererseits ein voluminöser Niederschlag von Aluminiumhydroxyd oder Thonerdehydrat, welches sich beim Durchlaufen der 82 Meter langen Klärbassins allmählich absetzt und hierbei die suspendirten Stoffe des Sielwassers, sowie einen Theil der gelösten Stoffe mit niederreissen soll.

b) Eine vierte Versuchsreihe wurde unter Anwendung von Kalkmilch allein ohne Zusatz von schwefelsaurer Thonerde ausgeführt.

Die Wirkung des Kalkes beruht in diesem Falle vornehmlich darauf, dass derselbe erstens gelösten sauren kohlensauren Kalk in unlöslichen normalen verwandelt; zweitens, dass er mit der vorhandenen Kohlensäure, sowie mit anderen gelösten kohlensauren Salzen ebenfalls unlöslichen kohlensauren Kalk bildet, welcher dazu beiträgt, die suspendirten Stoffe des Sielwassers zu entfernen.

c) Eine fünfte Versuchsreihe wurde ohne die Anwendung von Chemikalien, also bei rein mechanischer Klärung ausgeführt.

4. *Zeit der Untersuchung.*

1. Nach der Methode *a*, nämlich unter Anwendung von Aluminiumsulfat und Kalk, wurde die erste Versuchsreihe am Sonntag, den 6. November 1887, Mittags 12 Uhr, begonnen.

Da in den Wintermonaten das Klärbecken wegen des Hochwassers im Main ausser Betrieb gesetzt werden musste, so wurde die zweite Versuchsreihe am Freitag, den 25. Mai, die dritte am Dienstag, den 29. Mai, begonnen. Bei der ersten Versuchsreihe war ebenso wie bei den letzteren längere Zeit vorher die Klärung auf die angegebene Weise ausgeführt worden, jedoch nicht während der Nachtstunden. Bei den beiden letzten Versuchsreihen war jedoch während 8 Tagen, sowohl bei Tage wie bei Nacht ununterbrochen geklärt worden, ehe die Proben genommen wurden.

2. Behufs Vornahme der vierten Versuchsreihe, bei welcher nach Methode *b*, also mit Kalk allein, geklärt wurde, war 8 Tage vor Be-

*) Hierunter wird „Duisburger Thonerdesulfat" mit 21% Al $(OH)_3$ und 33% H_2SiO_3 verstanden, hergestellt durch Aufschliessen von Thon mit Schwefelsäure.


Digitized by Google

ginn der Untersuchung das ganze Klärbecken entleert worden, alsdann war 8 Tage hindurch ununterbrochen Tag und Nacht das Klärbecken im Betriebe, bis am Dienstag, den 5. Juni 1888, Mittags 12 Uhr, die Proben entnommen wurden.

3. Auch bei der fünften Versuchsreihe, wo nur mechanisch geklärt wurde, war 8 Tage vorher das Becken völlig entleert und gereinigt worden. Alsdann war dasselbe 8 Tage lang dem Betriebe ohne Zusatz von Chemikalien geöffnet, bis am Mittwoch, den 13. Juni 1888, Mittags 12 Uhr, die Proben entnommen wurden.

5. *Mainwasser-Proben.*

Gleichzeitig mit der Versuchsreihe I und II wurden Untersuchungen des Mainwassers oberhalb und unterhalb des Klärbeckens ausgeführt. Die erste demnach am 6. November 1887, die zweite am 25. Mai 1888. Die untere Probe wurde circa 3000 Meter unterhalb des Auslaufrohres, aber noch oberhalb der Ortschaft Griesheim, die obere Probe etwas oberhalb des Klärbeckens genommen.

Hierbei will ich gleich bemerken, dass die erste Untersuchung wenigstens was die Zahlen des unteren Mainwassers betrifft, nicht den normalen Verhältnissen entspricht, da zwischen der Probenahme oberhalb und derjenigen unterhalb des Beckens das Mainwasser durch den Dampfer der „Mainkette“ völlig aufgerührt und stark verunreinigt wurde.

Die Zahlen, welche zur zweiten Mainwasseruntersuchung gehören, sind dagegen umsomehr massgebend, da die Probeentnahme mit grosser Sorgfalt und ohne Störung ausgeführt wurde. Sie wurde nämlich folgendermassen vorgenommen: Auf dem Nachen, welcher den Main langsam durchquerte, war eine Handpumpe angebracht, die mit einem Blechrohre in Verbindung stand, welches in gleichen Abständen mit Löchern versehen war und mit dem anderen verschlossenen Ende stets dem Maingrunde, ohne denselben zu berühren, folgend, in das Wasser gesenkt wurde. Fortgesetzt wurde Wasser in ein grosses Fass gepumpt, in welchem dasselbe endlich stark umgerührt wurde. Während des Entleerens des Fasses wurden dann aus der grossen Mischprobe kleinere Proben entnommen, die in einer 10 Liter-Glasflasche wiederum mit einander vermischt wurden.

6. *Schlammproben.*

Die Schlammproben, welche zur Untersuchung kamen, wurden jedesmal bei der Reinigung des Beckens nach einer Versuchsreihe der Schlammpumpe entnommen.

7. *Die Untersuchungsmethoden.*

Es sind in den Sielwassern folgende Bestandtheile bestimmt worden, welche für die sichere Beurtheilung der Wasser als ausreichend angesehen werden können:

Digitized by Google

1. Gesammtrückstand.
2. Mineralstoffe (Glührückstand).
3. Organische Stoffe (Glühverlust).
4. Gesammtstickstoff.
5. Organischer Stickstoff.
6. Oxydirbarkeit durch Permanganat.
7. Suspendirte Stoffe.
8. Mineralstoffe (Glührückstand).
9. Organische Stoffe (Glühverlust).
10. Organischer Stickstoff.
11. Oxydirbarkeit durch Permanganat.
12. Gelöste Stoffe.
13. Mineralstoffe (Glührückstand).
14. Organische Stoffe (Glühverlust).
15. Thonerde und Eisenoxyd,
16. Kalk,
17. als Gyps,
18. als Nichtgyps.
19. Schwefelsäure.
20. Chlor.
21. Stickstoff.
22. Organischer Stickstoff.
23. Ammoniakstickstoff.
24. Oxydirbarkeit durch Permanganat.

Hierzu ist Folgendes zu bemerken:

1. Die Gesammtrückstände wurden durch Eindampfen einer gemessenen Quantität 200—1000 ccm. in gewogener Platinschale auf dem Wasserbade und Trocknen im Dampftrockenschrank gewonnen und dann gewogen.

2. Die Rückstände wurden zur Bestimmung des Glührückstandes in derselben Platinschale zuerst über dem Bunsen-Brenner, dann über dem Gebläse weiss gebrannt, eventuell unter Zuhilfenahme von ganz reiner Ammonnitrat-Lösung.

3. Die Glühverluste wurden aus der Differenz berechnet.

4. Die gelösten Stoffe wurden in ihrer Gesammtheit sowohl, wie in Bezug auf Glührückstand und Glühverlust ebenso bestimmt, nachdem eine grössere Quantität der Flüssigkeit durch grosse Faltenfilter von starkem schwedischen Papier filtrirt worden war, von der dann bestimmte Quanta zur Untersuchung abgemessen wurden.

5. Die suspendirten Substanzen wurden aus der Differenz der gesammten und der gelösten Stoffe berechnet.

6. Der Ammoniakstickstoff wurde in einer Quantität Sielwasser bestimmt, welche gleich nach Ankunft der Wasser im Laboratorium abgefüllt und mit Salzsäure angesäuert worden war, um zu vermeiden, dass sich der Ammoniak durch fortschreitende faulige Gährung ver-

Digitized by Google

mehre. Nachdem alsdann eine abgemessene Quantität stark alkalisch gemacht worden (200—500 ccm), wurde destillirt und die Dämpfe in titrirter $^1/_{10}$ normaler Schwefelsäure aufgefangen. Durch Zurücktitriren wurde der Ammoniakgehalt und aus diesem der Ammoniakstickstoff berechnet.

7. Für die Bestimmung des Gesammtstickstoffes wurde die Kjeldahl'sche Methode benutzt und zwar mit folgender Abänderung. Die Flüssigkeiten wurden (200 ccm.) in 150 ccm. haltenden Kolben mit langem Halse durch Einblasen von heisser Luft und während allmählichen Nachfüllens eingedampft.

Die schon vorher angesäuerte eingeengte Masse wurde mit 20 ccm. konzentrirter Schwefelsäure und mit 0,7 gr. Quecksilberoxyd versetzt und während 4—6 Stunden zum Siedepunkt der Schwefelsäure mit Hilfe eines Metallbades von Rose'scher Legierung erhitzt. Nachdem die Masse völlig klar geworden, alle organische Substanz in Kohlensäure, Wasser und Ammoniak verwandelt worden, wurde der Inhalt verdünnt, in einen $^3/_4$ Liter fassenden Becherkolben gespült und mit Kalilauge und etwas Kaliumsulfid versetzt. Die Destillation der stark alkalischen Flüssigkeit wurde nicht, wie sonst, unter Kühlung des Destillats vorgenommen, sondern um eine zu grosse Vermehrung der vorgelegten titrirten Schwefelsäure und dadurch bedingte Ungenauigkeiten beim Titriren zu vermeiden, wurden die heissen Dämpfe des Destillats direct in vorgelegte 50 ccm. $^1/_{10}$ Normalschwefelsäure geleitet. Durch Controlversuche mit bekannten Mengen Stickstoff haltiger Stoffe wurde die Sicherheit dieser Methode ausser Zweifel gestellt.

8. Die Bestimmung der Oxydabilität wurde mit Kaliumpermanganat von bekanntem Gehalte in schwefelsaurer Lösung vorgenommen und die verbrauchten Cubikcentimeter alsdann auf den darin disponiblen Sauerstoff umgerechnet.

9. Alle Zahlenangaben sind in Milliontheilen ausgedrückt und zwar in Gewichtsmaassen bezogen auf Raummaasse. Also in Milligrammen pro Liter oder in Grammen pro Cubikmeter, oder in Kilogrammen pro 1000 Cubikmeter.

Da die täglich im Klärbecken verarbeitete Menge im Durchschnitt auf 30000 Cubikmeter geschätzt wird, so erhält man die absolute Menge der bei der Untersuchung bestimmten Stoffe, pro 24 Stunden in Kilogrammen, wenn man die Zahlen mit 30 multiplicirt.

8. *Resultate der analytischen Untersuchung der Durchschnittsproben.*

Die in Milligramm pro Liter berechneten Resultate sind in der Uebersichtstabelle am Schlusse dieser Abhandlung zusammengestellt. Zum Theil sind sie auch in der beigegebenen Tafel graphisch dargestellt worden.

Digitized by Google

I. Probenahme am 6. November 1887

Mittags 12 Uhr.

Klärung durch Thonerdesulfat und Kalk.

Milligramm im Liter	a Sielw.	b Einlauf	c Auslauf	c. 100 / a
1. Gesammtrückstand	1584,0	1394,5	949,1	60 %
2. Mineralstoffe (Glührückstand)	727,8	689,5	539,1	74 %
3. Organische Stoffe (Glühverlust)	856,2	705,0	401,0	46 %
4. Gesammtstickstoff	142,4	143,9	89,6	63 %
5. Organischer Stickstoff	32,2	29,1	10,6	34 %
6. Oxydabilität des Sauerstoffs	77,82	64,54	23,40	30 %
7. Suspendirte Stoffe	623,0	642,0	212,1	34 %
8. Mineralstoffe (Glührückstand)	232,1	275,9	79,7	35 %
9. Organische Stoffe (Glühverlust)	390,1	366,1	132,4	33 %
10. Suspendirter organ. Stickstoff	29,9	25,28	10,06	33 %
11. Oxydabilität des Sauerstoffs	49,7	45,9	4,24	8 %
12. Gelöste Stoffe	961,0	752,5	747,0	80 %
13 Mineralstoffe	365,0	503,5	519,0	144 %
14. Thonerde und Eisen	77,5	29,5	31,6	—
15. Kalk	32,5	100,5	102,5	—
16. Kalk als Gyps	29,7	74,7	99,7	—
17. Kalk als Nichtgyps	2,8	25,7	2,8	—
18. Schwefelsäure	59,4	149,5	199,5	—
19. Chlor	191,7	177,5	135,0	—
20. Organische Stoffe	596,0	249,0	228,0	32 %
21. Stickstoff	112,56	118,63	58,22	49 %
22. Organischer Stickstoff	2,40	3,89	0,00	0 %
23. Ammoniakstickstoff	110,16	114,74	58,98	51 %
24. Oxydabilität des Sauerstoffs	28,07	18,54	19,16	68 %

Digitized by Google

II. Probenahme am 25. Mai 1888

Mittags 12 Uhr.

Klärung durch Thonerdesulfat und Kalk.

Milligramm im Liter	a Sielw.	b Einlauf	c Auslauf	$\frac{c \cdot 100}{a}$
1. Gesammtrückstand	2912,0	1680,0	982,0	33 %
2. Mineralstoffe (Glührückstand)	922,0	925,0	554,0	60 %
3. Organische Stoffe (Glühverlust)	1990,0	755,0	428,0	21 %
4. Gesammtstickstoff	98,6	78,3	49,0	50 %
5. Organischer Stickstoff	34,0	26,8	4,0	12 %
6 Oxydabilität des Sauerstoffs	148,1	27,57	10,9	73 %
7. Suspendirte Stoffe	1859,0	685,0	152,0	8 %
8. Mineralstoffe (Glührückstand)	420,0	325,0	84,0	20 %
9. Organische Stoffe (Glühverlust)	1439,0	360,0	68,0	5 %
10 Suspendirter organ. Stickstoff	19,64	—	2,0	10 %
11. Oxydabilität des Sauerstoffs	138,1	—	7,78	6 %
12. Gelöste Stoffe	1053,0	995,0	830,0	80 %
13. Mineralstoffe	502,0	600,0	470,0	94 %
14. Thonerde und Eisen	53,0	4,0	8,0	—
15. Kalk	94,0	186,0	180,1	—
16. Kalk als Gyps	28,37	100,43	60,0	—
17. Kalk als Nichtgyps	75,6	85,6	120,0	—
18. Schwefelsäure	56,6	200,8	120,0	—
19. Chlor	—	—	—	—
20. Organische Stoffe	551,0	395,0	360,2	65 %
21. Stickstoff	79,0	—	49,09	61 %
22. Organischer Stickstoff	14,56	—	0,85	6 %
23. Ammoniakstickstoff	64,64	51,48	48,24	75 %
24. Oxydabilität des Sauerstoffs	10,0	—	3,12	31 %

Digitized by Google

III. Probenahme am 29. Mai 1888

Mittags 12 Uhr.

Klärung durch Thonerdesulfat und Kalk.

Milligramm im Liter	a Sielw.	b Einlauf	c Auslauf	% c. 100 / a
1. Gesammtrückstand	3180,0	4535,0	1128,0	36 %
2. Mineralstoffe (Glührückstand) .	965,0	2147,0	803,0	83 %
3. Organische Stoffe (Glühverlust) .	2215,0	2388,0	325,0	15 %
4. Stickstoff, insgesammt	182,5	146,2	65,3	36 %
5. Organischer Stickstoff . . .	140,6	89,1	20,4	15 %
6. Oxydabilität des Sauerstoffs . .	207,07	131,66	32,80	16 %
7. Suspendirte Stoffe	1658,0	3520,0	110,0	7 %
8. Mineralstoffe (Glührückstand) . .	505,0	1597,0	44,0	9 %
9. Organische Stoffe (Glühverlust) .	1153,0	1923,0	66,0	6 %
10. Organischer Stickstoff	115,4	90,16	0,00	0 %
11. Oxydabilität des Sauerstoffs . .	182,86	118,29	17,53	9 %
12. Gelöste Stoffe	1522,0	1015,0	1118,0	74 %
13. Mineralstoffe (Glührückstand) . .	460,0	550,0	759,0	140 %
14. Thonerde und Eisen	7,4	4,8	6,0	—
15. Kalk	17,0	93,0	185,2	—
16. Kalk als Gyps	17,0	93,0	110,01	—
17. Kalk als Nichtgyps	0,0	0,0	75,19	—
18. Schwefelsäure	53,22	219,4	220,03	—
19. Chlor	—	—	—	—
20. Organische Stoffe (Glühverlust) .	1062,0	465,0	259,0	25 %
21. Stickstoff	67,2	56,0	66,08	60 %
22. Organischer Stickstoff . . .	25,2	0,00	21,2	6 %
23. Ammoniakstickstoff	42,0	57,12	44,88	75 %
24. Oxydabilität des Sauerstoffs . .	24,19	13,37	15,27	62 %

Digitized by Google

IV. Probenahme am 5. Juni 1888

Mittags 12 Uhr.

Klärung durch Kalk.

Milligramm im Liter	a Sielw.	b Einlauf	c Auslauf	c 100 / a
1. Gesammtrückstand	1910,0	1925,0	955,0	50 %
2. Mineralstoffe (Glührückstand) . .	550,0	925,0	523,0	93 %
3. Organische Stoffe (Glühverlust) .	1360,0	1000,0	432,0	31 %
4. Gesammtstickstoff	111,44	89,6	72,32	67 %
5. Organischer Stickstoff . . .	65,52	38,08	27,24	41 %
6. Oxydabilität des Sauerstoffs .	100,39	176,98	36,70	37 %
7. Suspendirte Stoffe	1490,0	1150,0	119,0	8 %
8. Mineralstoffe (Glührückstand) . .	510,0	440,0	20,0	4 %
9. Organische Stoffe (Glühverlust) .	980,0	710,0	99,0	10 %
10. Organischer Stickstoff	55,44	29,68	4,0	7 %
11. Oxydabilität des Sauerstoffs . .	90,18	162,24	32,96	36 %
12. Gelöste Stoffe	420,0	775,0	836,0	200 %
13. Mineralstoffe (Glührückstand) . .	40,0	485,0	503,0	1250 %
14. Thonerde und Eisen	23,6	8,2	7,0	—
15. Kalk	105,0	180,0	208,0	—
16. Kalk als Gyps	41,03	110,0	112,76	—
17. Kalk als Nichtgyps	63,97	70,0	95,24	—
18. Schwefelsäure	82,06	220,0	223,5	—
19. Chlor	—	—	—	—
20. Organische Stoffe (Glühverlust) .	380,0	290,0	333,0	90 %
21. Stickstoff	56,0	59,25	68,32	120 %
22. Organischer Stickstoff . . .	10,03	8,40	23,24	230 %
23. Ammoniakstickstoff	45,92	51,52	45,08	100 %
24. Oxydabilität des Sauerstoffs . .	10,18	14,74	3,74	27 %

Digitized by Google

V. Probenahme am 13. Juni 1888

Mittags 12 Uhr.

Klärung: mechanisch.

Milligramm im Liter	a Sielw.	b Einlauf	c Auslauf	$\frac{c. 100}{a}$
1. Gesammtrückstand	1695,0	1760,0	838,0	50 %
2. Mineralstoffe (Glührückstand)	735,0	926,0	438,0	60 %
3. Organische Stoffe (Glühverlust)	960,0	834,0	400,0	42 %
4. Stickstoff, insgesammt	72,24	56,00	44,24	61 %
5. Organischer Stickstoff	43,96	23,94	13,96	32 %
6. Oxydabilität des Sauerstoffs	118,16	73,73	34,00	28 %
7. Suspendirte Stoffe	864,0	929,0	155,0	17 %
8. Mineralstoffe (Glührückstand)	220,0	434,0	63,0	30 %
9. Organische Stoffe (Glühverlust)	644,0	495,0	92,0	14 %
10. Organischer Stickstoff	41,44	16,24	10,08	24 %
11. Oxydabilität des Sauerstoffs	105,76	71,05	24,52	24 %
12. Gelöste Stoffe	831,0	831,0	683,0	82 %
13. Mineralstoffe	515,0	492,0	375,0	53 %
14. Thonerde und Eisen	1,6	1,6	8,0	—
15. Kalk	138,0	131,0	121,0	—
16. Kalk als Gyps	77,5	75,7	60,08	—
17. Kalk als Nichtgyps	60,0	55,3	60,92	—
18. Schwefelsäure	155,0	151,4	120,17	—
19. Chlor	—	—	—	—
20. Organische Stoffe	316,0	339,0	308,0	94 %
21. Stickstoff	30,8	39,76	34,16	109 %
22. Organischer Stickstoff	2,52	7,70	3,88	150 %
23. Ammoniakstickstoff	28,28	32,06	30,28	108 %
24. Oxydabilität des Sauerstoffs	12,45	2,68	9,48	59 %

Digitized by Google

9. Beurtheilung der analytischen Resultate.

1. Was zunächst die fünf untersuchten Sielwasser betrifft, so zeigen die erhaltenen Zahlen (siehe Tafel I. Diagr. 1, 2, 3, 4, 5), dass wie es nicht anders zu erwarten ist, die Quantitäten der vorhandenen Stoffe zum Theil grossen Schwankungen unterworfen sind, was übrigens auch theilweise darin seinen Grund hat, dass die Probeentnahmen bei derartigen Gemischen grossen Zufälligkeiten unterworfen sind.

Immerhin muss man jedoch zugeben, dass die Differenzen nicht so beträchtliche sind, dass man sie nicht mit einander vergleichen könnte oder aus den daraus genommenen Mittelzahlen nicht Schlüsse auf die mittlere Zusammensetzung des Sielwassers überhaupt zu ziehen berechtigt wäre. Denn beispielsweise bei den Gesammtrückständen erreichen die grössten Differenzen von der mittleren Zahl, noch nicht einmal fünfzig Prozent der letzteren.

Wie sehr dem gegenüber der Gehalt verschiedener Sielwasser anderer Städte differirt, mag die beifolgende Tabelle zeigen:

Milligramm im Liter	Suspendirte Stoffe		Gelöste Stoffe						Gesammtstickstoff
	Mineral-Stoffe (Glührückst.)	Organ. Stoffe (Glühverl.)	im Ganzen	Organ. Stoffe (Glühverl.)	Stickstoff Organ.	Stickstoff Ammon.	Kalk	Schwefelsäure	
1. Engl. Sielw. aus 50 Analys. von 16 Städten	241,8	205,1	722,0	(16,9)[1]	22,1	55,2	—	—	77,3[3]
2. Paris./St Denis	221,0[2]	—	—	1518,0	140 0		484,0	—	140,0
Sielw.\Clichy .	652,0[2]	—	—	733,0	43,9		403,0	—	43,9
3. DanzigerSielw.	226,0	356,0	683,0	161,0	11,6	53,2	111,0	24,0	64,8[3]
4. Berliner „ aus 2 Analysen	209,5	326,5	850,0	292,1	9,4	77,3	107,5	27,1	86,7[3]
5. Breslauer Sielwas. aus 8 Anal.	—	—	1161,5[4]	510,9	38,0	56,6	77,8	67,4	94,5
Frankfurt. Sielw.									
6. Sielwasser I .	232,1	390,1	961,0	596,0	2,40	110,16	32,5	59,4	142,4
7. „ II .	420,0	1439,0	1053,0	551,0	14,56	64,55	94,0	56,6	98,6
8. „ III .	505,0	1153,0	1522,0	1062,0	25,20	42,00	17,0	53,22	182,5
9. „ IV .	510,0	980,0	420,0	380,0	10,83	45,92	105,0	82,05	111,44
10. „ V .	220,0	644,0	831,0	316,0	2,52	28,28	138,0	155,0	72,24
11. Mittel aus I-V	377,0	919,0	757,0	581,0	10,9	58,2	77,3	81,2	121,0

1) Kohlenstoff,
2) In Salzsäure unlöslich,
3) Ohne den Stickstoff in den suspendirten Stoffen,
4) Gesammt-Eindampfrückstand.

Digitized by Google

2. Die „Einlaufwasser." Es war von besonderem Interesse, die Zusammensetzung der Einlaufwasser mit dem ursprünglichen Sielwasser und dem Auslaufwasser zu vergleichen. Wie schon erwähnt, sind hier die relativ schweren Verunreinigungen im sog. Sandfang, sowie die groben und die schwimmenden durch die Siebvorrichtung zurückgehalten worden, während gleichzeitig die Chemikalien, sofern überhaupt solche zugesetzt wurden, hinzugekommen sind. Hiervon gibt die Veränderung in der Zusammensetzung des Einlaufwassers, verglichen mit dem Sielwasser, ein getreues Bild.

In den beigefügten Diagrammen sind Sielwasser und Ausflusswasser mit einander verglichen und die Veränderungen graphisch dargestellt worden. Man erhält dadurch ein klares Bild der Wirksamkeit der Klärmethoden.

3. Die „Ausflusswasser." Was bei Betrachtung der allgemeinen Zusammensetzung auf Tafel I u. II in Betreff der Ausflusswasser sofort bemerkenswerth in die Augen fällt, ist die Thatsache, dass, obgleich die ursprünglichen Sielwasser, wie schon erwähnt, eine recht verschiedenartige absolute Zusammensetzung besitzen, nichtsdestoweniger dieselbe bei den Ausflusswassern eine merkwürdig gleichartige ist.

Die absoluten Höhen der Gesammtrückstände, der gesammten mineralischen und organischen Stoffe, ferner auch der gelösten organischen Stoffe, sowie besonders der suspendirten Stoffe, organisch, wie unorganisch, weichen in der That nur unwesentlich von einander ab, gleichgültig, ob ursprünglich ein sehr verunreinigtes Wasser oder ein mehr verdünntes Sielwasser vorhanden war, gleichgültig, ob mit Thonerdesulfat und Kalk, mit Kalk allein oder ohne Chemikalien geklärt worden ist.

Der Grund hiervon liegt zweifelsohne in der Anlage der Klärbecken selbst, welche in ihren 4 mal 82 Meter langen Kammern an und für sich eine Reinigung bis zu einem stets sich gleich bleibenden Grade hervorbringen, so dass die Wasser, welche die Bassins verlassen, im *Allgemeinen* eine ziemlich gleichartige Beschaffenheit in ihrer Zusammensetzung besitzen.

Ich werde hierauf bei Besprechung des Endresultats der Untersuchung noch ganz besonders zurückzukommen haben und will zunächst auf die *speciellere* Zusammensetzung der verschiedenen Durchschnittsproben eingehen.

4. Abnahme des Gesammtrückstandes, der gesammten organischen und der gesammten mineralischen Stoffe. (vgl. Tafel I Diagramme 1—5.)

Digitized by Google

Ein Liter	Gesammtgehalt			Mineralstoffe (Glührückstand)			Organische Stoffe (Glühverlust)		
enthält:	a ungereinigt mg.	b gereinigt mg.	b. 100 / a %	a ungereinigt mg	b gereinigt mg.	b. 100 / a %	a ungereinigt mg.	b gereinigt mg.	b. 100 / a %
I. 6 Nov. 1887, 12 U. M. Klärung: Thonerdesulfat und Kalk .	1584,0	949,1	ca. 60 %	727,8	539,1	74 %	856,2	401,0	ca. 46 %
II. 25. Mai 1888, 12 U. M Klärung ebenso . .	2912,0	982,0	33 %	922,0	554,0	60 %	1990,0	425,0	21 %
III 29. Mai 1888, 12 U M. Klärung ebenso . .	3180,0	1128,0	36 %	965,0	803,0	83 %	2215,0	325,0	15 %
Mittel von I—III. Klärung: Thonerdesulfat und Kalk .	2558,6	1019,0	43 %	938,2	632,0	72 %	1687,0	378,0	27 %
IV. 5. Juni 1888, 12 U. M Klärung: Kalk . . .	1910,0	955,0	50 %	550,0	523,0	93 %	1360,0	432,0	31 %
V. 13. Juni 1888, 12 U. M. Klär.: mechanisch .	1695,0	838,0	50 %	735,0	438,0	60 %	960,0	400,0	42 %

In diesen „Gesammtzahlen“ zeigt sich, dass die Reinigung im Ganzen bei allen 3 Klärmethoden zu ziemlich demselben Resultate führt. Allerdings weichen die Procentzahlen zum Theil erheblich von einander ab; dies hat aber darin seinen Grund, dass das ursprüngliche Material der verschiedenen Sielwasser stark differirt. Da nun das Wasser, welches zur Klärung mit „Kalk und Thonerdesulfat“ benutzt worden ist, am schlechtesten war, so finden sich auch bei diesem die günstigsten Procentzahlen.

Betrachtet man aber die absoluten Höhen der „Gesammtzahlen“, so findet man eine bemerkenswerthe Uebereinstimmung in der Zusammensetzung des Ausflusswassers, gleichgültig, ob das ursprüngliche Wasser gut oder schlecht war und gleichgültig, durch welche Mittel geklärt worden ist.

Dies tritt namentlich bei den organischen Stoffen (Glühverlusten) deutlich hervor:

Klärmethode . .	*a*			*b*	*c*	
Versuchsreihe . .	I	II	III	IV	V	
Organische Stoffe . (Glühverlust.)	401	425	325	432	400	mg. im Liter.

Man sieht, dass gerade bei diesen wichtigen Stoffen weder die Zusammensetzung der Sielwasser, noch die Klärmethode einen ent-

Digitized by Google

scheidenden Einfluss auf die Zusammensetzung der gereinigten Wasser ausüben kann. Man kommt stets zu ähnlichen absoluten Resultaten.

Es mag gleich hier bemerkt werden, dass die Zahlen sich für die „Kalkklärmethode“ am wenigsten günstig stellen.

5. Abnahme der „suspendirten Stoffe“.

Ein Liter	Summa			Mineralstoffe (Glührückstand)			Organische Stoffe (Glühverlust)		
enthält:	a ungereinigt mg.	b gereinigt mg.	b.100/a %	a ungereinigt mg.	b gereinigt mg.	b.100/a %	a ungereinigt mg.	b gereinigt mg.	b.100/a %
I. Thonerdesulfat mit Kalk	623	212	ca. 34	232	79	35	390	132	ca. 33
II. Thonerdesulfat und Kalk	1859	152	8	420	84	20	1439	68	5
III. Thonerdesulfat und Kalk	1658	110	8	505	44	8	1153	66	6
Mittel von I—III. Klärung: Thonerde und Kalk	1380	158	16	385	69	21	994	89	14
IV. Klärung: Kalk . . .	1490	119	8	510	20	4	980	99	10
V. Klär.: mechanisch .	864	155	17	220	63	30	644	92	14

Das eben in Bezug auf die Gesammtstoffe Gesagte trifft noch viel deutlicher bei den suspendirten Stoffen zu.

Ein Blick auf die Diagramme 11, 12, 13, 14, 15 zeigt zunächst, in welch vorzüglicher Weise die suspendirten Stoffe mittelst des Klärbassins überhaupt abgeschieden werden und zumal sind es auch hier die wichtigen organischen Stoffe (Glühverlust), welche in hervorragendem Maasse aus dem Wasser entfernt werden.

Aber von ganz besonderem Interesse ist die sich auch hier wieder geltend machende Thatsache, dass die absoluten Höhen des Gehaltes des Auslaufwassers in einer geradezu überraschenden Weise übereinstimmen: Es ist besonders bei den „organischen Stoffen“ (Glühverlust) fast völlige Uebereinstimmung in dieser Beziehung zu constatiren:

a) Klärung mit Thonerde und Kalk im Mittel: 89 mg. im Liter.
b) Klärung mit Kalk allein . . . . 99 „ „ „
c) Klärung ohne Chemikalien, mechanisch . . 92 „ „ „

Das Resultat ist demnach folgendes:

Erstens. Die suspendirten Stoffe werden im Klärbassin (und zwar vorzugsweise die organischen) in sehr ergiebiger Weise abgeschieden.

Digitized by Google

Zweitens. Die Art der Klärung, ob mit Thonerdesulfat und Kalk oder mit Kalk allein oder ohne Chemicalien in mechanischer Weise ist für den absoluten Gehalt an suspendirten Stoffen im Abflusswasser ohne wesentlichen Einfluss.

Drittens. Die Klärung mit Kalk gibt das am wenigsten günstige Resultat.

6. Abnahme der gelösten Substanzen. (vergl. Diagr. 6—10.)

Ein Liter	Gesammtgehalt			Mineralsubstanz (Glührückstand)			Organische Stoffe (Glühverlust)		
enthält:	a ungereinigt mg.	b gereinigt mg.	b. 100 / a %	a ungerein. mg.	b gereinigt mg.	b. 100 / a %	a ungereinigt mg.	b gereinigt mg.	b. 100 / a %
I. Klärung: Thonerdesulfat und Kalk . .	961	747	80 %	365	519	144 %	596	228	32 %
II Klärung: Ebenso . .	1053	830	80 %	502	470	94 %	551	360	65 %
III. Klärung: Ebenso . .	1522	1118	78 %	460	759	140 %	1061	259	25 %
Mittel aus I—III. Klärung: Thonerdesulfat und Kalk . .	1178	898	79 %	442	582	126 %	736	282	40 %
IV. Klärung: Kalk . . .	420	836	200 %	40	503	1200 %	380	333	90 %
V. Klär.: mechanisch .	831	683	82 %	515	375	53 %	316	308	94 %

Es ist selbstverständlich, dass die Abnahme der gelösten Stoffe eine bei Weitem geringere sein muss, als diejenige der suspendirten, da weder die Abscheidung der Stoffe im Sandfang, noch im Siebapparat, noch die bei der Ablagerung im Klärbassin einen Einfluss darauf haben kann. Durch das Zufügen der löslichen Chemicalien (Calciumsulfat und Calciumhydroxyd) nimmt sogar die gelöste Mineral-Substanz bei der chemischen Klärung im Allgemeinen zu. Dass die Mineral-Substanz bei der „mechanischen Klärung" (Diagr. 15) etwas abnimmt, beruht darauf, dass der gelöste saure kohlensaure Kalk Kohlensäure aufnimmt und herausfällt.

Die Abnahme der gelösten organischen Substanz ist übrigens am günstigsten bei der Klärung mit Thonerdesulfat und Kalk, und das ist überhaupt der Vortheil, welchen diese Klärung sowohl vor der Kalkklärung, wie vor der mechanischen voraus hat.

Betrachten wir indessen das absolute Resultat, d. h. die Zusammensetzung des ablaufenden Wassers, so ist auch hier wieder zu bemerken, dass die Unterschiede in dem absoluten Gehalt der Abflusswasser an gelöster Substanz nicht sehr bedeutend ist:

	Summa	Mineralst.	org. Stoffe
a. Mittel aus I—III Klärung: Thonerdesulfat u. Kalk	898 mg.	582 mg.	283 mg.
b. Klärung: Kalk	836 „	503 „	333 „
c. Klärung: mechanisch	683 „	375 „	308 „

Digitized by Google

Zunächst gilt dies für die „organischen Stoffe" (Glühverlust), da ja die Mineralstoffe durch die erwähnten Zuthaten verändert werden. Und zwar stellt sich hier die mechanische Klärung noch besser, als die Kalkklärung, wenn auch nicht so günstig, wie die Klärung mit Thonerdesulfat und Kalk.

Das Resultat dieser Untersuchung ist also:

Erstens: Die gelösten Stoffe werden in weit geringerem Grade abgeschieden als die suspendirten Stoffe.

Zweitens: Durch die zugefügten Mineralstoffe steigt der Gehalt derselben bei der chemischen Klärung.

Drittens: Die absoluten Höhen der organischen gelösten Stoffe weichen in den gereinigten Wassern nicht sehr erheblich von einander ab, ob chemisch, oder nur mechanisch geklärt wird.

Viertens: In diesem Sinne verhält sich die Klärung mittelst Thonerdesulfats und Kalk am günstigsten, diejenige mit Kalk allein am wenigsten günstig.

7. Abnahme der stickstoffhaltigen Substanzen. (Tafel IV Diagr. 21, 22, 23, 24, 25.)

a) Gesammtstickstoffgehalt.

Die stickstoffhaltige Substanz nimmt überall ziemlich erheblich ab, auch wenn man den für die Schädlichkeit des ablaufenden Wassers nicht in Betracht kommenden Ammoniakstickstoff in Anrechnung bringt, so findet man bei den stickstoffhaltigen Verbindungen ein sehr günstiges Resultat der Klärung.

In Procenten beträgt die Abnahme:

Versuchsreihe	I	II	III	IV	V
% organ. Stickst. im Ablaufwasser:	34	12	15	41	32

Im Durchschnitt gestaltet sich die Abnahme wiederum am günstigsten bei der Klärmethode Thonerdesulfat und Kalk; am wenigsten günstig bei der Klärung mit Kalk allein, wohl weil hier der Kalk auf die stickstoffhaltigen Substanzen lösend einwirkt.

b) Die suspendirten stickstoffhaltigen Substanzen werden, wie sich voraussehen lässt, bei der ersten Methode z. Th. auf 0 reducirt, beim Kalk etwas weniger vollständig und bei der mechanischen Klärung noch weniger vollständig abgeschieden.

Gleichwohl ist hier besonders darauf aufmerksam zu machen, dass bei der mechanischen Klärung die suspendirten Stickstoffsubstanzen auf $^1/_4$ reducirt werden, obgleich keine Chemikalien verwandt wurden, dieselben auszuscheiden.

c) Ammoniakstickstoff. In den beiden ersten Versuchsreihen erfährt der Ammoniakgehalt eine Abnahme. Bei der dritten, wo verhältnissmässig viel Kalk vorhanden ist, nimmt er ein wenig zu, bei der Kalkklärung und bei der mechanischen bleibt er ungefähr in derselben Höhe.

Digitized by Google

d) Wichtiger ist der gelöste organische Stickstoff. Derselbe bleibt überall in derselben ungefähren Höhe bis auf die 4. Versuchsreihe, wo, wie bereits erwähnt, der Kalk auf die stickstoffhaltigen suspendirten Stoffe lösend einwirkt.

Das Resultat ist also folgendes:

Suspendirte stickstoffhalt. Substanz wird im Allgemeinen gut entfernt.

Gelöste stickstoffhaltige Substanz wird im Ganzen genommen, nicht entfernt. Die organische gelöste stickstoffhaltige Substanz nimmt bei der Kalkklärung sogar zu.

8. Die gelösten Mineralstoffe im Einzelnen.

a) Chlor. Da alle hier in Betracht kommenden Chloride löslich sind, so war ein erheblicher Einfluss bei der Klärung nicht anzunehmen. Es ist daher das Chlor nur in der ersten Versuchsreihe bestimmt worden, wobei die Voraussetzung bestätigt worden ist.

b) Thonerde und Eisen.

Ueberall wo Kalk dem Sielwasser zugesetzt wird, werden Thonerde und Eisen aus der Lösung gefällt. Aus der Untersuchung geht hervor, dass im Verhältniss zur zugesetzten Thonerde die gleichfalls zugesetzte Kalkmenge ausreicht, um sie niederzuschlagen. Nur im Fall I. wo zufällig ursprünglich im Sielwasser bereits viel Thonerde vorhanden ist, reicht die Kalkmenge nicht aus, wenngleich die Abnahme auch hier zu constatiren ist.

c) Schwefelsäure. Die Schwefelsäure ist stets ganz vorzugsweise als Gyps in Lösung, weil meist Kalk im Ueberschuss vorhanden ist, um die Schwefelsäure zu binden.

Dass die Schwefelsäure bzw. der Gyps in den 3 ersten Versuchsreihen zunimmt, ist durch den Zusatz der schwefelsauren Thonerde zu erklären.

d) Der Kalk, welcher überschüssig, also als Nichtgyps vorhanden ist, wird in Form von Calciumhydroxyd bei den ersten drei Versuchsreihen zugefügt. In der letzten Versuchsreihe, wo kein Kalk zugesetzt worden, bleibt derselbe in genau derselben Höhe.

9. Oxydabilität durch Permanganat. Durch den Sauerstoff, welcher in saurer Lösung in der Siedhitze vom Permanganat auf die organischen Stoffe übertragen wird, werden bekanntlich nur die leicht oxydirbaren Stoffe angegriffen. Der zur Oxydation verwandte Sauerstoff gibt somit ein Bild von den relativen Mengen an leicht zersetzlichen und daher besonders nachtheiligen organischen Substanzen.

Es zeigt sich hier in höchst anschaulicher Weise, wie die suspendirten, leicht zersetzlichen Stoffe überall in sehr erheblichem Maasse abgeschieden werden. Absolut genommen stellt sich hierbei die Kalkklärung am wenigsten günstig, obgleich nicht soviel leicht zersetzliche Substanzen im Sielwasser angezeigt werden, als bei den übrigen Versuchsreihen.

Digitized by Google

Die gelösten Stoffe, leicht zersetzlicher Natur, werden überall nur unwesentlich und zwar überall in ungefähr gleicher Menge entfernt.

Wahrscheinlich werden diese Stoffe von der Klärmethode überhaupt nicht berührt, sondern die Entfernung derselben im Klärbecken wird dem allmählichen Fäulnissprozess zuzuschreiben sein, welcher im Klärbecken vor sich geht. Die Abnahme wird also von der Länge des Klärbeckens, aber nicht von den Klärmitteln abhängen.

10. Schlussfolgerungen.

Wenn man erwägt, dass es zweifelhaft ist, ob die Sielwasserproben, welche ja untereinander z. Th. nicht unbeträchtlich abweichen, mit den Proben der Ausfluss-Gallerie direct vergleichbar sind, — dass ferner die Probenahme des Sielwassers viel grösseren Zufälligkeiten unterworfen ist, als die Probenahme in der Ausfluss-Gallerie, weil in der letzteren die suspendirten Stoffe auf ein Minimum herabgesunken sind und die in Lösung befindlichen völlig gleichmässig vertheilt sind, — dass in Folge dessen die Abnahme der einzelnen Stoffe, wenn man sie in Prozentzahlen des Sielwassergehaltes ausdrückt, leicht zu einer falschen Beurtheilung führen können — so wird man sich die Frage vorlegen, auf welche Weise die Resultate der Untersuchung zusammenzustellen sind, um Zufälligkeiten in der Zusammensetzung des Sielwassers und bei der Probenahme desselben möglichst auszuschliessen.

Dies wird, glaube ich, am sichersten erreicht, wenn man die Wasser der Auslauf-Gallerie nicht mit dem zu gleicher Zeit genommenen Sielwasser vergleicht, dessen Zusammensetzungen vielen Zufälligkeiten unterworfen sein können, sondern mit einem Durchschnitts-Sielwasser, welches man als arithmetisches Mittel aus den Sielwassern aller Versuchsreihen erhält.

Ich habe daher aus allen Sielwassern die Mittelzahlen berechnet und diese mit den Zahlen des Auslaufwassers zusammengestellt.

Um aber gleichzeitig ein endgültiges Urtheil zu gewinnen über den Werth der verschiedenen Klärmethoden habe ich wiederum das Mittel aus den Zahlen der Ausflusswasser der drei ersten Versuchsreihen, bei welchen ein und dieselbe Klärmethode angewandt worden ist, genommen, um sie mit den Resultaten der beiden anderen Klärmethoden vergleichen zu können.

Diese Berechnungen geben die folgenden Resultate (s. umstehend).

Die kleinsten Werthe sind durch fette Schrift angezeigt.

Die wichtigsten Zahlen sind auf der Tafel in den Diagrammen 16—21 graphisch wiedergegeben.

Digitized by Google

Ein Liter enthält	Sielwasser Mittel aus I—V mg.	Ausflusswasser Mittel v. I-III Klärung: Thonerdesulfat und Kalk mg.	IV Klärung: Kalk mg.	V Klärung: mechanisch mg.
1. Gesammtrückstand	2256	1019	955	**888**
2. Mineralstoffe (Glührückstand)	779	632	523	**438**
3. Organ. Stoffe (Glühverlust) .	1476	**378**	432	400
4. Stickstoff (Gesammt) . .	121	68	72	**44**
5. Organischer Stickstoff .	63	**11,6**	27,2	—
6. Oxydabilität des Sauerstoffs	130	**22**	37	34
7. Suspendirte Stoffe	1290	158	**119**	155
8. Mineralstoffe (Glührückstand)	377	69	**20**	63
9. Organ. Stoffe (Glühverlust) .	919	**88,8**	99	92
10. Organischer Stickstoff . .	52	4,1	4,0	10,0
11. Oxydabilität	107	**10,8**	32,9	24,5
12. Gelöste Stoffe	757	865	836	**683**
13. Mineralstoffe (Glührückstand)	364	582	502	**375**
14. Thonerde und Eisen . .	33	15	**7,0**	8,0
15. Kalk	77	156	2,08	**121,0**
16. Kalk als Gyps	39	90	113	**60**
17. Kalk als Nichtgyps . .	40	66	95	**61**
18. Schwefelsäure	81	180	223	**120**
19. Chlor	—	—	—	—
20. Organ. Stoffe (Glühverlust) .	581	**282**	333	308
21. Stickstoff	63	58	68	**34**
22. Organischer Stickstoff .	11	7,3	23,2	**3,8**
23. Ammoniakstickstoff . .	58	50,7	45,0	**30,3**
24. Oxydabilität	18	12,8	**3,7**	9,8

1. Gesammtgehalt: (Diagr. 16).

Der Gesammtgehalt stellt sich bei der mechanischen Klärung relativ am günstigsten, zumal bei den anderen Methoden Mineralstoffe zugesetzt werden, welche zum Theil in Lösung gehen und den Gehalt des Ausflusswassers vermehren.

Digitized by Google

Diese Thatsache macht sich besonders bei den „Gesammt-Mineralstoffen" deutlich geltend.

Von besonderem Interesse ist aber die Thatsache, dass die „organischen Gesammtstoffe" erstens überhaupt in reichlichem Maasse abgeschieden werden; zweitens bei allen 3 Methoden nicht sehr erheblich im Ausflusswasser differiren, drittens, dass namentlich zwischen der Methode I und Methode III nur ein ausserordentlich geringer Unterschied sichtbar ist.

2. Suspendirte Stoffe (Diagr. 17).

Ganz dasselbe ergibt sich nur in noch augenfälligerer Weise aus der Betrachtung der suspendirten Stoffe.

Das Diagramm zeigt, dass zwischen der Methode I und III kaum ein Unterschied wahrzunehmen ist, obgleich die absoluten Differenzen zwischen mittlerem Sielwasser u. dem Auslaufwasser sehr beträchtlich sind.

Die Klärung der suspendirten Stoffe mit Thonerdesulfat und Kalk hat vor der mechanischen so wenig voraus, dass die Differenzen in dem Klärerfolg gar nicht in Betracht kommen.

Man würde im Ganzen die Kalkklärung vorziehen können, wenn nicht der Vortheil derselben nur auf dem Entfernen der mineralischen Theile beruhte, während im Gegentheil die Entfernung der „organischen Stoffe" in geringerem Maasse erreicht wird, als nach den anderen Methoden.

3. Gelöste Stoffe (Diagr. 18).

Hier sind im Allgemeinen die Zahlen für die mechanische Klärung am günstigsten, weil, wie schon erwähnt, bei den beiden anderen Methoden viel zugesetzte Mineralstoffe in Lösung gehen. Aber auch bei den „organischen gelösten Stoffen" ist die Differenz zwischen Methode I u. III sehr gering, während die Kalkklärung wiederum nachsteht.

Man könnte hier den Einwand machen, dass die Bestimmungsweise dieser sog. „organischen Stoffe", als welche man den Glührückstand gewöhnlich zu bezeichnen pflegt, diese Resultate wesentlich beeinflusste, da nicht nur organische Stoffe, sondern auch Kohlensäure dabei mitbestimmt wird. Dieser Einwand kann jedoch dadurch zurückgewiesen werden, dass die gelösten Kalkmengen, welche als „Nichtgyps" d. h. vorzugsweise als Monocalciumcarbonat in Lösung sind, in allen 3 Fällen ziemlich gleich sind, namentlich bei den Methoden I und III, nämlich

	Methode		
Kalk als Nichtgyps:	I	II	III
mgr. im Liter . .	65,9	95,2	60,9

so dass die Kohlensäure-Differenzen, zumal auch die absoluten Mengen sehr gering sind, keinen Ausschlag geben können;

Was dagegen die suspendirten Stoffe in dieser Beziehung betrifft, so sind davon im Abflusswasser überhaupt so geringe Quantitäten

Digitized by Google

vorhanden, dass die darin enthaltene Kohlensäure ebenfalls einen merklichen Einfluss nicht ausüben kann.

Einen weiteren Beweis für die Richtigkeit dieser Anschauungen geben jedoch die Zahlen, welche sich aus dem Gehalt an stickstoffhaltiger Substanz, sowie aus der Oxydabilität ableiten.

4. Gehalt an stickstoffhaltiger Substanz.

Der Gesammtgehalt setzt sich zusammen aus dem Ammoniakstickstoff und dem Stickstoff, welcher in organischen Stoffen gebunden ist. Die letzteren sind ganz besonders als Vertreter der Fäulnissstoffe zu betrachten.

Der gesammte „organische Stickstoff" gibt nun dasselbe Bild, welches vorher die organischen Stoffe zeigten, d. h. die Kalkmethode hat die ungünstigsten Resultate, während Methode I und III sich kaum unterscheiden, wenn auch die Thonerdesulfat-Kalkmethode, wie immer, einen ganz geringen Vorsprung aufweist.

Das günstige Resultat der „mechanischen Klärung" spricht sich namentlich in den gelösten stickstoffhaltigen Stoffen aus, während umgekehrt bei den suspendirten hier diese Stoffe vorwalten. Da es jedoch gleichgültig ist, ob die stickstoffhaltigen Stoffe in dem abfliessenden Wasser gelöst oder suspendirt sind, so dürfte der Gesammtgehalt ausschlaggebend sein, also in dem früheren Sinne beurtheilt werden müssen.

5. Oxydabilität durch Permanganat, gemessen durch verbrauchten Sauerstoff (s. Diagr. 19—21):

Die Oxydabilität durch Permanganat gibt ebenfalls den Gehalt an leicht zersetzlichen Stoffen an. Sie bestätigt wiederum das vorher gewonnene Urtheil. Auch hier stehen die Zahlen der mechanischen Klärung zwischen denen der beiden anderen Klärmethoden, während einmal (bei den suspendirten Stoffen) die Methode I, das andere Mal (bei den gelösten Stoffen) die Methode II günstigere Zahlen aufweist.

Im Ganzen ist wieder die Kalkklärung am ungünstigsten ausgefallen, so dass wieder zwischen Methode I und III zu entscheiden ist.

Als Resultat der Untersuchung ergibt sich demnach Folgendes:

Erstens. Im Allgemeinen werden unter allen Umständen die suspendirten Stoffe, und zumal die suspendirten „organischen Stoffe" (Glühverlust) in sehr ergiebiger Weise entfernt, indem sie nicht nur im Sandfang und in den Sieben, sondern vornehmlich durch allmähliches Absitzen in den 82 Meter langen Klärkammern von der Flüssigkeit getrennt werden.

Dagegen werden die gelösten Stoffe unter allen Umständen nur in weit geringerem Maasse ausgeschieden. Dies gilt nicht nur für die mineralischen Stoffe (welche bei Methode I und II sogar zunehmen), sondern auch für die organischen Stoffe (Glühverlust).

Digitized by Google

Während nämlich die suspendirten organischen Stoffe im Durchschnitt auf ca. 11% herabsinken, so nehmen die gelösten organischen Stoffe nur auf ca. 60% vom durchschnittlichen Gehalte des Sielwassers ab.

Es steht dies Resultat völlig im Einklange mit den früheren Beobachtungen und Erfahrungen. So sagt z. B. J. König in „Die Verunreinigung der Gewässer“ (Berlin-Springer 1887) pag. 74 unter seinen Schlussfolgerungen:

„Durch chemische und mechanische Fällungs- resp. Reinigungsmittel ist es im Allgemeinen nur möglich, die suspendirten Schlammstoffe zu fällen, denn eben so wenig wie für Ammoniak und Kali, eben so wenig besitzen wir für die gelösten organischen Stoffe durchgreifende Fällungs- und sonstige Reinigungsmittel. Die Fällung der gelösten organischen Stoffe kann nur in beschränktem Maasse durch chemische Fällungsmittel unterstützt werden“.

Zweitens. Was die verschiedenen zur Anwendung gebrachten Klärmethoden betrifft, so ist im Allgemeinen hervorzuheben, dass die Unterschiede in der Zusammensetzung der Ablaufwasser, nachdem sie das Klärbecken durchwandert haben, nur geringe sind.

Hieraus geht hervor, dass die Hauptthätigkeit an der Reinigung des Wassers nicht der einen oder anderen Klärmethode, sondern dem Klärbecken selbst zugeschrieben werden muss.

Diese Ansicht wird noch durch die folgende Erwägung unterstützt:

Es kann bei der Beurtheilung des Kläreffects nicht auf absolute Zahlen ankommen, welche mit dieser oder jener Methode erreicht werden, denn die Abflusswasser werden in ihrer Zusammensetzung zu verschiedenen Jahres- und Tageszeiten sehr variiren.

Es kann vielmehr der Klärung nur die Aufgabe gestellt werden, das Abwasser dem Main in einem Zustande zuzuführen, der das Mainwasser nicht merklich verändert.

Die dahin gehenden Untersuchungen haben nun das folgende Resultat gehabt:

11. Mainwasser-Untersuchungen.

Wie schon oben erwähnt, wurden dieselben am 6. November 1887 und am 25. Mai 1888 vorgenommen.

Die erste Untersuchung wurde durch die Schleppschifffahrt der „Mainkette“ vereitelt, weil vor der zweiten Probennahme durch Emporziehen der Kette der Fluss völlig getrübt wurde.

Diese Untersuchung ist jedoch insofern von Interesse, als die ersten Zahlen die normale Zusammensetzung des Mainwassers geben und mit den entsprechenden der zweiten Untersuchung verglichen werden können. Aus dieser Vergleichung sieht man, dass der Main zu verschiedenen Zeiten eine sehr verschiedenartige Zusammensetzung hat.

Ferner zeigt sich die Thatsache, dass durch eine ganz legale

Digitized by Google

Störung, wie diejenige eines vorüberfahrenden Dampfers, eine sehr erhebliche Trübung des Mainwassers hervorgerufen werden kann.

Demgegenüber zeigt die zweite Untersuchung, bei welcher keine Störung eintrat und die Probenahmen, wie schon erwähnt, mit ganz besonderer Sorgfalt genommen wurden, dass eine Verunreinigung des Mainwassers durch das Klärbecken kaum nachzuweisen ist.

Ein Liter enthält	6. Novbr. 1887		25. Mai 1888	
	oberhalb mg.	unterhalb mg.	oberhalb mg.	unterhalb mg.
1. Gesammtgehalt	255,0	(360,3)	353,0	337,0
2. Mineralstoffe	233,1	(298,5)	188,0	195,0
3. Organische Stoffe	21,9	(61,5)	165,0	142,0
4. Stickstoff	3,94	(8,25)	2,88	3,90
5. Oxydabilität	—	—	1,74	1,67
6. Suspendirte Stoffe	99,0	(198,8)	43,0	17,1
7. Mineralstoffe	—	—	38,0	10,0
8. Organische Stoffe	—	—	5,0	7,0
9. Gelöste Stoffe	156,0	(161,5)	310,0	320,0
10. Mineralstoffe	—	—	150,0	185,0
11. Thonerde und Eisen	—	(45,8)	—	—
12. Schwefelsäure	76,3	(89,16)	68,66	71,40
13. Chlor	21,34	(28,4)	—	—
14. Organische Stoffe	—	—	160,0	135,0
15. Stickstoff	3,42	(7,11)	2,40	3,90
16. Ammoniakstickstoff	—	—	2,22	2,32

Die Untersuchung zeigt, dass eine bemerkenswerthe Zunahme nur bei den gelösten Mineralstoffen zu constatiren ist, während die Gesammtstoffe, die gesammten organischen Stoffe (Glühverlust), die suspendirten Stoffe, die suspendirten Mineralstoffe und die gelösten organischen Stoffe gleichzeitig sogar eine Abnahme erfahren.

Gleichwohl lässt sich die Einwirkung des Klärbeckens, wenn sie sich auch in ausserordentlich geringfügiger Weise zeigt, nicht verkennen. Denn es ergibt sich eine geringe Zunahme im Ammoniakstickstoff und daher auch im Gesammtstickstoff. Diese hat jedoch weder an sich etwas zu bedeuten, noch auch in ihrer Quantität.

Digitized by Google

Während ferner die organischen suspendirten Stoffe um eine sehr kleine Menge (2 mg. pro Liter) zunehmen (wogegen, wie schon gesagt, die gelösten organischen Stoffe um 25 mg. abnehmen), so zeigt sich, dass auch diese geringe Zunahme keine Bedeutung hat, da im Ganzen die Oxydabilität, also der Gehalt an leicht zersetzbaren Stoffen abnimmt (um 0,07 mg. Sauerstoff pro Liter). Jedenfalls geht aus der Untersuchung hervor, dass die Schwankungen in der Zusammensetzung des Mainwassers überhaupt und noch mehr die Schwankungen, welche z. B. durch den Schiffsverkehr etc. hervorgerufen werden, bei Weitem grösser sind, als diejenigen, welche durch das Klärbeckenwasser, im gereinigten Zustande hervorgerufen werden.

Also auch von diesem Standpunkte aus muss zugegeben werden, dass die Einrichtung und Ausdehnung des Klärbeckens eine völlige Bürgschaft für die ausreichende Reinigung der Abwasser Frankfurts und Sachsenhausens bildet.

12. Die Analysen der Schlammproben haben folgende Resultate ergeben:

Schlammprobe etc.	Ein Liter Schlamm enthält:			100 Theile Trockensubstanz enthalten:		
	29. Mai 1888 Klärung: Thonerde-sulf. u. Kalk mg.	5. Juni 1888 Klärung: Kalk mg.	13. Juni 1888 Klärung: mechanisch mg.	29. Mai %	5. Juni 1888 %	13. Juni %
1. Gesammtgehalt	64963	91480	1496,30	100	100	100
2. Mineralstoffe	27586	49980	82520	42,48	34,63	55,15
3. Thonerde und Eisen	8485,6	8330,0	8450	13,05	9,10	5,65
4. Kalk	9905	21850	11324	15,25	23,88	7,57
5. Kalk als Gyps	268,1	365,6	377,7	0,41	0,40	0,25
6. Kalk als Nichtgyps	9639,1	21484	10946	14,84	23,48	7,31
7. Schwefelsäure	532,6	731,33	755,53	0,82	0,80	0,50
8. Kali	316	232,6	572,0	0,48	0,25	0,38
9. Phosphorsäure	490	662,6	1049,0	0,75	0,73	0,71
10. Organ. Stoffe (Glühverlust)	37350	41500	67110	57,25	45,39	49,85
11. Stickstoff	2184	3052	2509	3,36	3,33	1,67
12. Organisch	1881	2850	2117	2,90	3,11	1,41
13. Ammoniak	302,4	201,6	392,0	0,46	0,22	0,26

Frankfurt a. M., 14. August 1888.

Digitized by Google

Analytische Resultate des Siel-

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Gesammt-Gehalt						Suspendirte Stoffe				
			Organische Stoffe						Organische Stoffe		
				Stickstoff							
Ein Liter enthält:	Summa	Mineral-Stoffe Glührückstand	Summa Glühverlust	gesammt	organisch	oxydirbar durch Sauerstoff	Summa	Mineral-Stoffe Glührückstand	Summa Glühverlust	organ. Stickstoff	[illegible]
	mg.	mg	mg	mg	mg.	mg.	mg	mg	mg.	mg.	[illegible]
Versuchs-Reihe No. I.							**Probenahme: Sonntag**				
a. Sielwasser	1584,0	727,8	856,2	142,4	32,2	77,82	623,0	232,1	390,0	29,9	4[illegible]
b. Einlaufgallerie	1394,5	689,5	705,0	143,9	29,1	64,84	642,0	275,9	366,1	25,25	47,[illegible]
c. Auslaufgallerie	949,1	539,1	401,0	89,6	10,8	23,40	212,1	79,7	132,4	10,06	4,[illegible]
Abnahme a—c auf Proc.	60,0	74	46	63	34	30	34	35	33	33	8
Versuchs-Reihe No. II.							**Probenahme: Freitag**				
a. Sielwasser	2912,0	922,0	1990,0	98,4	34,0	148,1	1859,0	420,0	1439,0	19,64	138,[illegible]
b. Einlaufgallerie	1680,0	925,0	755,0	78,3	26,8	27,57	685,0	325,0	360,0	—	—
c. Auslaufgallerie	982,0	554,0	428,0	49,0	4,0	10,9	152,0	84,3	68,0	2,0	7,[illegible]
Abnahme a—c auf Proc.	33	60	21	50	12	73	8	20	5	10	—
Versuchs-Reihe No. III.							**Probenahme: Dienstag**				
a. Sielwasser	3180,0	965,0	2215,0	182,5	140,6	207,07	1658,0	505,0	1153,0	115,4	182,[illegible]
b. Einlaufgallerie	4535,0	2147,0	2388,0	146,2	89,1	131,66	3520,0	1597,0	1923,0	90,16	118,[illegible]
c. Auslaufgallerie	1128,0	803,0	325,0	65,3	20,4	32,80	110,0	44,0	66,0	0,00	17,53
Abnahme a—c auf Proc.	36	83	15	36	15	16	7	9	6	0	9
Versuchs-Reihe No. IV.							**Probenahme: Dienstag**				
a. Sielwasser	1910,0	550,0	1360,0	111,44	65,52	100,39	1490,0	510,0	980,0	55,44	90,[illegible]
b. Einlaufgallerie	1925,0	925,0	1000,0	89,6	38,08	176,98	1150,0	440,0	710,0	29,68	162,[illegible]
c. Auslaufgallerie	955,0	523,0	432,0	72,32	27,24	36,70	119,0	20,0	99,0	4,00	32,9[illegible]
Abnahme a—c auf Proc.	50	95	31	67	41	37	8	4	10	7	36
Versuchs-Reihe No. V.							**Probenahme: Mittwoch**				
a. Sielwasser	1695,0	735,0	960,0	72,24	43,96	118,16	864,00	220,0	644,0	41,44	105,[illegible]
b. Einlaufgallerie	1760,0	926,0	834,0	56,00	23,94	73,73	929,0	434,0	495,0	16,24	71,[illegible]
c. Auslaufgallerie	838,0	438,0	400,0	44,24	13,96	34,00	155,0	63,0	92,0	10,08	24,[illegible]
Abnahme a—c auf Proc.	50	60	42	61	32	28	17	30	14	24	24
							Vergleichung der Mittelzahlen				
Siel; Mittel von I—V	2256	779	1476	121,0	63,2	130,31	1298	377,0	919,0	52,3	107,[illegible]
Auslauf; Mittel von I—III	1019	632	378	67,9	11,6	22,36	158	69,2	88,8	4,1	10,[illegible]
Auslauf IV	955	523	432	72,3	27,2	36,76	119	20,0	99,0	4,0	32,9[illegible]
Auslauf V	838	438	400	44,2	13,9	34,00	155	63,0	92,0	10,0	24,[illegible]

Digitized by Google

lauf- und Auslaufwassers.

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Laufende Nummer
Gelöste Stoffe												Ein Liter enthält:
Mineral-Stoffe							Organische Stoffe					
		Kalk						Stickstoff				
Summa Glührückstand	Thonerde und Eisenoxyd	Summa	als Gyps	als Nicht-Gyps	Schwefelsäure	Chlor	Summa Glührückstand	Summa	organisch	Ammoniak	oxydirbar durch Sauerstoff	
mg.	mg.	mg.	mg.	mg	mg.	mg.	mg.	mg.	mg.	mg	mg.	
6. Nov. 1887 Mittags 12 Uhr.							**Klärung: Thonerdesulfat + Kalk.**					
365,0	77,5	32,5	29,7	2,8	59,4	191,7	596,0	112,56	2,40	110,16	28,07	pro Liter Sielwasser
503,5	29,5	100,5	74,7	25,77	149,5	177,5	249,0	118,63	3,89	114,74	18,54	180 mg. Thonerdesulfat
519,0	31,6	102,5	99,7	2,8	199,5	135,0	228,0	58,22	0,00	58,98	19,16	+ 37 mg. Kalk.
144*	—	—	—	—	—	—	32	49	0	51	68	
25. Mai 1888 Mittags 12 Uhr.							**Klärung: Thonerdesulfat + Kalk.**					
502,0	53,0	94,0	28,37	75,6	56,6	—	551,0	79,0	14,56	64,64	10,00	pro Liter Sielwasser
600,0	4,0	186,0	100,48	85,6	200,8	—	395,0	—	—	51,48	—	160 mg. Thonerdesulfat
470,0	8,0	180,1	60	120,0	120,0	—	360,2	49,09	0,85	48,24	3,12	+ 40 mg. Kalk.
94	—	—	—	—	—	—	65	61	6	75	31	
29. Mai 1888 Mittags 12 Uhr.							**Klärung: Thonerdesulfat + Kalk.**					
460,0	7,4	17,0	17,0	0,0	53,22	—	1062,0	67,7	25,2	42,0	24,19	pro Liter Sielwasser
550,0	4,8	93,0	93,0	0,0	219,4	—	465,0	56,0	0,0	57,12	13,37	160 mg. Thonerdesulfat
759,0	6,0	185,2	110,01	75,19	220,03	—	259,0	66,08	21,2	44,88	15,27	+ 40 mg. Kalk.
140*	—	—	—	—	—	—	25	60	6	75	62	
5. Juni 1888 Mittags 12 Uhr.							**Klärung: Kalk.**					
40,0	23,6	105,0	41,03	63,97	82,06	—	380,0	56,0	10,03	45,92	10,18	pro Liter Sielwasser
485,0	8,2	180,0	110,0	70,0	220,0	—	290,0	59,25	8,40	51,52	14,74	
503,0	7	208,0	112,76	95,24	223,5	—	333,0	68,32	23,24	45,08	3,74	214 mg. Kalk.
1250*	—	—	—	—	—	—	90	120*	230*	100	27	
13. Juni 1888 Mittags 12 Uhr.							**Klärung: Mechanisch.**					
515,0	1,6	138,0	77,5	60,0	155,0	—	316,0	30,80	2,52	28,28	12,45	ohne Zusatz
492,0	1,6	131,0	75,7	55,3	151,4	—	339,0	39,76	7,70	32,06	2,68	von
375,0	8,0	121,0	60,08	60,92	120,17	—	308,0	34,16	3,88	30,28	9,48	Chemikalien.
53	—	—	—	—	—	—	94	109*	150*	108*	59	
verschiedenartiger Klärung.												
364	32,6	77,3	38,7	40,4	81,2	—	581,0	63,1	10,9	58,2	17,72	Siel; Mittel von I—V.
582	15,2	155,9	89,9	65,9	179,8	—	282	57,8	7,3	50,7	12,81	Auslauf; Mittel I—III.
503	7,0	208,0	112,7	95,2	223,5	—	333	68,3	23,2	45,0	3,74	Auslauf IV.
375	8,0	121,0	60,1	60,9	120,2	—	308	34,2	3,8	30,3	9,84	Auslauf V.

* Zunahme.

Digitized by Google

II.

Ueber

die Dithiosalicylsäure, ein neues Medicament.

Von *H. Baum.*

Mischt man Chlorschwefel $S_2 Cl_2$ mit Salicylsäure, so beobachtet man keinerlei Einwirkung und man kann das Gemisch längere Zeit stehen lassen, ohne befürchten zu müssen, dass irgend eine Reaktion eintritt. Erhitzt man jedoch die Masse im Oelbade auf 120° C., so tritt eine Entwickelung von reinem Chlorwasserstoff ein, welche beim Erhitzen auf 150° beendet ist. Hierbei resultirt ein hellgelbes Harz, welches sich in Soda, ohne nennenswerthen Rückstand von Schwefel zu hinterlassen, löst. Die Reaktion vollzieht sich wahrscheinlich nach folgender Gleichung:

$$2\,C_6H_4\begin{cases}OH\\COOH\end{cases} + S_2Cl_2 = \begin{array}{l} \diagup OH \\ C_6H_3.CO.OH \\ | \\ S \\ | \\ S \\ | \\ C_6H_3.CO.OH \\ \diagdown OH. \end{array} + 2\ HCl$$

Es hat sich somit eine neue schwefelhaltige Säure gebildet, in welcher 2 Moleküle Salicylsäure durch 2 Moleküle Schwefel mit einander verkettet sind. Diese Substanz wird als Dithiosalicylsäure zu bezeichnen sein. Die Alkalisalze der neuen Säure sind leicht löslich in Wasser, die der Erdalkalien und Metalle dagegen unlösliche, hellgelb bis grau gefärbte Niederschläge. Da ja der Theorie nach 16 Isomerien dieser Substanz möglich sind, so wurde sofort nach solchen nachgeforscht und gefunden, dass mindestens 2 dieser Isomeren entstehen. Behandelt man nämlich das Natriumsalz der Dithiosalicylsäure mit Spiritus, so geht nur die Hälfte desselben in Lösung und es hinterbleibt ein schön schwefelgelb gefärbtes Salz, welches sich aus seiner Lösung in Wasser durch Kochsalz als mikrokrystallinischer Niederschlag ausfällen lässt. Dieser Körper wird als Dithiosalicylat I bezeichnet. Die spirituöse Lösung enthält eine zweite Säure, welche ganz wohl eine Mischung von verschiedenen Isomeren sein kann, die sich jedoch bis jetzt jeder weiteren Trennung unzugänglich erwies.

Digitized by Google

Das Natriumsalz der letzteren bildet eingetrocknet eine grünlich graugelbe Masse, welche äusserst hygroskopisch ist und sich in heissem Wasser äusserst leicht löst. Die freien Säuren sind frisch gefällt harzige Niederschläge und ist derjenige von I bedeutend stärker gefärbt, wie der von II. Sie bleiben selbst beim Trocknen bei 100° harzig und entlassen das Wasser erst vollständig bei längerem Erhitzen auf 150° C. Es ist bisher nicht gelungen, diese Säuren durch ein Lösungsmittel zur Krystallisation zu bringen, aus allen Lösungsmitteln, wie Alkohol, Aether, Benzol etc. scheiden sie sich immer wieder harzig aus, so dass kaum zu hoffen ist, dieselben krystallisirt zu erhalten. Die Dithiosalicylsäuren wurden dargestellt in der Absicht wirksamere medizinische Mittel zu gewinnen, als die Salicylsäure selbst. Eine Untersuchung des Herrn Dr. Hueppe hat nun in der That ergeben, dass dieselben einen bedeutenden Vorzug vor der Salicylsäure in Betreff ihres antiseptischen Werthes besitzen. Beide Salze tödten in 10% Lösung den Milzbrand-, Cholera- und Typhusbacillus, sowie den grünen Eiterbacillus, während sie das Wachsen des gelben Eiterbacillus stark reduciren. Eine gleichzeitige Untersuchung des salicylsauren Natrons hat ergeben, dass es keinen der erwähnten Bacillen tödtet und kaum das Wachsthum derselben beeinträchtigt. Herr Dr. Lindenborn, Assistenzarzt im hiesigen städtischen Krankenhause, wandte das Dithiosalicylat (Natronsalz) zuerst mit grossem Erfolge gegen Rheumatismus an und fand, dass der neue Körper in Dosen von 0,2 gr. täglich 3—4 mal, in 4 bis 5 Tagen selbst die stärksten Fälle von Gelenkrheumatismus heilt und dabei keinerlei Nebenwirkungen, wie bei der Anwendung von Natr. salicylicum, zu beobachten sind, so dass diese Körper eine fühlbare Lücke in dem Arzneischatze auszufüllen im Stande sind. Einen besonders charakteristischen Fall für die günstige Wirkung hatte Herr Dr. Blumenthal zu beobachten Gelegenheit. Derselbe wurde durch einen Vortrag des Herrn Dr. Lepsius auf die neuen Arzneimittel aufmerksam und behandelte einen an einem heftigen Gelenkrheumatismus leidenden Mann mit dem neuen Medicament. Der Kranke, welcher schon 200 gr. Natrium salicylicum, Antipyrin etc. vergebens zu sich genommen hatte, wurde durch eine fünftägige Behandlung mit täglich 1,2 gr. Dithiosalicylat II geheilt.

Digitized by Google

Meteorologische Arbeiten.

Das meteorologische Comité hat seine Zusammensetzung auch im Jahre 1887/88 beibehalten. Es gehörten demselben an: Herr G. Bansa, Dr. P. Bode, Prof. Dr. G. Krebs (Schriftführer), Dr. K. Lorey, Baron A. v. Reinach, Sanitätsrath Dr. A. Spiess, Stadtgärtner A. Weber, Dr. Ed. Weber und Dr. Jul. Ziegler (Vorsitzender). In seinen Arbeiten wurde das Comité durch die Herren G. Perlenfein, F. Leonhardt und G. Schlesicky wesentlich unterstützt.

Vor Beginn des Jahres 1888 kamen in einem, an der Freitreppe auf der Nordseite des Vereinshauses, 3 m. über dem Erdboden angebrachten drehbaren Schutzbehälter neue, von der königlichen Normaleichungskommission geprüfte Psychrometerthermometer (No. 368[a] u. 368[b]), sowie ein Minimumthermometer (No. 1446) und ein Maximumthermometer (No. 1312) von R. Fuess zur Aufstellung und vom 1. Januar an zur Beobachtung. Für die Vergleichung wurden die entsprechenden alten Instrumente an der seitherigen Stelle auf der Nordseite des Senckenbergischen Bibliothekgebäudes noch bis zum Ende des Jahres weiter beobachtet.

Unsere, auch im Uebrigen unveränderten gedruckten Monatstabellen, die Witterungstafel und die Jahresübersicht enthalten noch die Ergebnisse der Beobachtungen an der alten Stelle, doch sind in der Jahresübersicht auch die Angaben nach der neuen Beobachtungsstelle beigefügt. Letztere erweist sich im Ganzen als günstiger, da sie eine freiere Lage besitzt und von Rückstrahlung kaum zu leiden hat.

Seit Anfang 1888 haben ferner in der Aufzeichnung der Beobachtungen für das kgl. Meteorologische Institut grössere Aenderungen stattgefunden und erhält dasselbe seitdem die Beobachtungen der neuen Stelle. Die Einsendung geschieht jetzt monatlich durch schriftliche Ausfüllung der neuen Formulare, die der Gewitterbeobachtungen alsbald nach deren Aufzeichnung durch besondere Postkarten. Die Hauptergebnisse werden vom Meteorologischen Institut in seinen „Ergebnissen der meteorolog. Beobachtungen“ („Deutsches meteorologisches Jahrbuch“) wie früher, alljährlich veröffentlicht.

Digitized by Google

In den Beobachtungen der selbstaufzeichnenden Apparate, deren täglicher Veröffentlichung, den täglichen Wettervorhersagungen, der öffentlichen Aushängung der täglichen Wetterberichte und -Karten der Seewarte, den Simultanbeobachtungen, den Mainwasserbeobachtungen, den Zeitbestimmungen und phänologischen Beobachtungen ist eine Aenderung nicht eingetreten. Dagegen mussten die Grundwasserbeobachtungen in der Schneidwallgasse wegen baulicher Veränderungen eingestellt werden.

Im Jahre 1888 ist die Tagesmenge der atmosphärischen Niederschläge in unseren gedruckten Monatstabellen noch, wie früher, auf 2 Uhr Nachmittag des Messungstages eingetragen, während die in der Niederschlagstabelle (a. S. 86) gegebenen Zahlen sich bereits auf die 7ʰa-Eintragungen beziehen, wie bei den meisten anderen Stationen; es ergeben sich hieraus kleinere Abweichungen in den an beiden Stellen mitgetheilten Monatssummen.

Zur täglichen Eintragung und monatlichen Einsendung der Niederschlagsbeobachtungen in der Umgegend von Frankfurt sind, mit Anweisung und Vordruck versehene Heftchen und entsprechende Postkarten vertheilt worden und haben sich gut bewährt. Die einlaufenden verglichenen Aufzeichnungen werden in die übereinstimmenden Postkarten des Meteorologischen Instituts übertragen und an dieses gesandt. Dasselbe bringt das Wesentlichste ebenfalls zum Abdruck.

Anfang Mai 1888 wurde von Seiten des Tiefbauamtes die Station im Büchelbachthal (Biebergrund) aufgegeben und die Beobachtung im Kasselgrund am entgegengesetzten Ende des Wasserleitungsstollens mit einem neuen Regenmesser (Modell von Dr. Hellmann 1886) fortgesetzt. Wegen der in früheren Jahren dort angestellten Beobachtungen wolle man den Jahresbericht für 1884/5 (S. 85 u. 106) nachsehen.

Auch an den anderen Stationen der Quellwasserleitung am Vogelsberg und im Spessart sind neue Hellmann'sche Regenmesser (Mod. 1886) eingeführt worden.

Ende des Jahres sind durch das Zusammenwirken der kgl. Regierung in Kassel und des städtischen Tiefbauamtes dahier im Kinzig-Gebiete noch die Stationen Gassen, Herchenhain, Orb, Obermüller, Salz und Schlierbach hinzugekommen und mit ebensolchen Regenmessern ausgerüstet worden. Auch in Herchenhain, Orb und Salz sind bereits früher Niederschlagsbeobachtungen gemacht worden (vergl. d. Jahresbericht f. 1884/5).

Unter Vermittelung des Herrn W. Steffen und Baumeister Jacobi in Homburg ist von Vereins wegen am 21. Juni 1888 ein Hellmann'scher Regenmesser (Mod. 1886) auf der Saalburg zur Aufstellung gelangt, dessen Beobachtung Herr W. Burkhardt

Digitized by Google

gütigst übernommen hat. Mit demselben Regenmesser waren vorher, vom 1. Januar an, in Frankfurt, Feldstrasse No. 8, vergleichende Beobachtungen angestellt worden.

In Ober-Reifenberg ist der Regenmesser an eine günstigere freiere Stelle im Garten des kgl. Försters Herrn A. Ubach versetzt worden. Letzterer hatte die Güte, seit Anfang December 1888 auch die Beobachtungen zu übernehmen.

Da die Bestimmung der Niederschlagshöhe auf dem Feldberg im Winter vorerst nicht täglich stattfinden kann, so liegt die Möglichkeit grosser Verluste durch Verwehung von Schnee, Verdunstung des Wassers oder Entweichen desselben durch, oft unscheinbare Risse, welche beim Gefrieren entstehen können, nahe. Es wurde daher am 21. October 1888 daselbst ein zweiter Hellmann'scher Regen- und Schneemesser (Ztschrft. f. Instrumentenkunde 1885 Heft 3), jedoch ohne das flache Einlegetrichterchen und dessen Auflager, neben dem gleichen älteren aufgestellt und derselbe nach dem „Vorschlage" des Herrn Dr. Julius Ziegler „zur Verwendung von Glycerin bei Niederschlagsmessungen auf Hochpunkten im Winter" (Meteorolog. Ztschrft. Sept. 1887. Heft 9, S. 337. — Mitthlgn. d. D. u. Ö. Alpenvereins 1887 No. 24 S. 294/5) mit einer bestimmten Menge Glycerin versehen. Dieselbe füllte das Messglas viermal bis zum 10 mm.-Theilstrich, wog nahezu 1 Kilo bei einem specifischen Gewicht von 1·23 und erschien, nach den vorherigen Versuchen, ausreichend um das Zerfrieren zu verhüten. Letztere hatten die Nothwendigkeit dargethan, wegen der Wasserverdunstung — die Wasseranziehung des Glycerins kann ausser Acht gelassen werden — eine etwa 2 mm. starke Schicht eines leichten. schwererstarrenden und schwerflüchtigen Oeles, z. B. Vulkanöl oder ein anderes Steinöl aufzugeben; gewöhnliches Petroleum ist wegen des Emporsteigens und des Verbreitens auf den Wandungen ungeeignet, weil es dadurch die Höhe der Oelschichte allmählich vermindert und auch in anderer Beziehung lästig wird. 20 CC. genügten, nachdem die Wandungen zuvor damit eingerieben waren; es sei bemerkt, dass hierdurch auch insofern eine Verminderung des Verdunstungsverlustes erreicht wird, als die Wassertropfen rascher herabgleiten und die Zinkblech-Wandungen, auf welchen sie sonst leicht verdunsten, kaum benetzen. Die Oeldecke hätte vielleicht geringer sein können, wenn nicht auf Wind und hineingewehten Staub u. s. w. Rücksicht zu nehmen gewesen wäre. Für das Abmessen erschien es vortheilhaft ein gläsernes Mundstück mit dem Zapfhahn zu verbinden, um gegen das Ende den Eintritt des Oels leicht erkennen und dasselbe absperren zu können. Von der sich ergebenden Niederschlagshöhe ist natürlich die dem Glycerinzusatz entsprechende Höhe (40 mm.) in Abzug zu bringen. Gegen die Bildung niederer Organismen empfahl sich ein geringer Zusatz von Phenylsäure (Carbolsäure) zum Glycerin.

Nicht nur an dem einen der Auffanggefässe auf dem Feldberg,

Digitized by Google

sondern auch auf dem Treisberg, zu Oberreifenberg, Schmitten und Neuweilnau mussten an den Aufhängestellen (durch den Wind) oder an der Ansatzstelle der Hähne entstandene Undichtigkeiten ausgebessert werden; zeitweise grössere oder kleinere Verluste sind daher wahrscheinlich.

Bezüglich der selbstaufzeichnenden Regenmesser haben sich die im vorigen Jahresbericht (S. 100) ausgesprochenen Vermuthungen bewahrheitet, wie sich aus den am 24. August begonnenen vergleichenden Beobachtungen mit einem Hellmann'schen Regenmesser (Modell 1886) bei dem Hochbehälter an der Friedberger Warte ergiebt, und die an dem dortigen selbstaufzeichnenden Regenmesser vorgenommene Erhöhung des Auffangcylinders oberhalb der Verdachung in den beiden letzten Monaten beweist, deren mit dem selbstaufzeichnenden Regenmesser bestimmte Niederschlagsmenge nur noch unbedeutend von der mit dem Hellmann'schen gemessenen abweicht. Die gleiche Abänderung ist — wie vorgreifend erwähnt sei — zu Anfang 1889 auch an den 3 übrigen Apparaten vorgenommen worden und hat ebenfalls ihren Zweck, das Hineinfallen und Hineinwehen von Schnee und Hineinspritzen abprallenden Regens von der Verdachung des Gehäuses zu verhindern, vollkommen erreicht.

Seitens des Tiefbauamtes machten sich ausser Herrn Stadtbaurath W. H. Lindley noch die Herren Bauinspector Feineis, Betriebsingenieur Lahr, Ingenieur Sattler, sowie die Herren Techniker Boch, Schoener und Häfner um die Sache besonders verdient. Ebenso fanden die Beobachtungen am Mainkanal von Seiten der kgl. Wasserbau-Inspektion durch Herrn Baurath Eckhardt wiederum die freundlichste Förderung. Sämmtlichen Beobachtern und Mitarbeitern sei der verbindlichste Dank ausgesprochen!

Digitized by Google

Niederschlagsbeobachtungen
in der Umgebung von Frankfurt am Main im Jahre 1888.

Monats- und Jahressummen,

Wasserhöhe in Millimetern.

Büchelbach-Thal *im Spessart.*

9° 21′ ö. L. v. Gr., 50° 10′ n. Br., 310 m.

Regenmesser 1·5 m. Beobachter: **Tiefbauamt.**

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
24·1	51·9	125·0	44.3	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	[245·3]

Falkenstein *im Taunus.*

Heilanstalt.

8° 29′ ö. L. v. Gr., 50° 11′ n. Br., 410 m.

Hellmann'scher Regenmesser 1 m. Beobachter: Dr. med. **Meissen.**

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
37·4	42·3	135·8	29·1	36·0	119·6	184·9	60·1	11·1	87·2	41·7	18·7	803·9

Gr. Feldberg *im Taunus.*

8° 28′ ö. L. v. Gr., 50° 14′ n. Br., 880 m.

Hellmann'scher Regenmesser 1 m. Beobachter: Gastwirth **J. G. Ungeheuer.**

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
46·1	46·1	95·3	23·1	11·0	151·8	135·8	55·9	11·7	91·3	43·6	12·2	723·9

Fischborn *am Vogelsberg.*

9° 18′ ö. L. v. Gr., 50° 23′ n. Br., 340 m.

Vom Mai an: Hellmann'scher Regenmesser M. 1886, 1·5 m. Beobachter: **Tiefbauamt.**

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
58·6	52·2	116·1	34·8	27·5	129·7	177·8	67·3	13·4	79·9	53·4	29·4	840·1

Flörsheim (Raunheim) *am Main.*

Kanalschleuse II

8° 27′ ö. L. v. Gr., 50° 1′ n. Br., 91 m.

Regenmesser, M. d. Seewarte, 2 m. Beobachter: Schleusen- und Wehrmeister **Schüllbe.**

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
6·3	15·5	92·8	13·4	23·7	119·0	91·0	49·4	15·7	53·3	15·7	10·5	506·3

Frankfurt am Main.

Lagerplatz des Tiefbauamtes an der **Börnestrasse.**

8° 41′ ö. L. v. Gr., 50° 7′ n. Br., 100 m.

Selbstaufzeichnender Regenmesser 2·25 m. Beobachter: **Tiefbauamt.**

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
12·3	[16·7]	. . .	. . .	. . .	. . .	192·8	123·5	54·5	66·0	34·5	19·0	[519·1]

Digitized by Google

Frankfurt am Main.

Botanischer Garten.

8° 41′ ö. L. v. Gr , 50° 7′ n. Br., 102 m.

Hellmann'scher Regenmesser 1 m. Beobachter: Stiftsgärtner **G. Perlenfein.**

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
17·9	19·0	101·6	23·5	28·1	103·6	120·9	81·6	24·4	52·7	18·1	15·7	607·1

Frankfurt am Main.

Feldstrasse No. 8.

8° 40′ ö. L. v. Gr., 50° 7′ n. Br., 104 m.

Hellmann'scher Regenmesser M. 1886, 1 m. Beobachter: Dr. **Julius Ziegler.**

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
19·5	17·8	109·7	20·9	30·2	[84·1]	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	[282·2]

Frankfurt am Main.

Hochbehälter der Wasserleitung an der **Friedberger Warte.**

8° 42′ ö. L. v. Gr , 50° 8′ n. Br., 146 m.

Selbstaufzeichnender Regenmesser 2·25 m., v. Nov. a. 2·7 m. Beobachter: **Tiefbauamt.**

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
9·3	16·0	136·5	37·3	49·3	261·0	256·3	171·8	61·3	82·5	17·7	12·4	1111·1

Hellmann'scher Regenmesser, M. 1886, 1·0 m. Beobachter: **Tiefbauamt.**

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	[13·6]	20·5	49·1	19·3	15·9	[118·4]

Frankfurt am Main.

Lagerplatz des Tiefbauamtes an der **Gutleutstrasse.**

8° 40′ ö. L. v. Gr., 50° 6′ n. Br., 97 m.

Selbstaufzeichnender Regenmesser 2·25 m. Beobachter: **Tiefbauamt.**

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
13·5	18·3	162·8	28·3	29·2	158·3	178·3	140·3	50·3	67·3	35·0	23·3	904·4

Frankfurt am Main.

Kanalschleuse V. **bei Niederrad.**

8° 39′ ö. L. v. Gr., 50° 6′ n. Br., (96) m.

Regenmesser, M. d. Seewarte, 2·4 m. Beobachter: Schleusenmeister **Kerschke.**

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
9·0	15·6	86·4	15·1	20·6	102·4	100·4	84·4	21·7	47·9	15·7	13·4	532·6

Frankfurt am Main.

Pumpstation der Grundwasserleitung am **Ober-Forsthaus.**

8° 39′ ö. L. v Gr., 50° 4′ n. Br , 103 m.

Selbstaufzeichnender Regenmesser 2·25 m. Beobachter: **Tiefbauamt.**

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
11·0	16·0	141·8	22·7	29·0	164·0	155·8	133·3	41·8	40·8	31·8	21·3	808·9

Digitized by Google

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr

Friedberg an der Usa.

Burg.

8° 45′ ö. L. v. Gr., 50° 21′ n. Br., 160 m.

Regenmesser 1·5 m. Beobachter: Gymnasiallehrer Dr. **Heid.**

14·8	18·7	98·4	13·0	30·6	105·1	99·5	51·4	10·0	50·8	28·8	11·4	532·2

Gassen an der Bieber, im Spessart.

9° 21′ ö. L. v. Gr., 50° 10′ n. Br., 203 m.

Hellmann'scher Regenmesser, M. 1886, 1·0 m Beobachter: **Link.**

. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	23·8	[23·8]

Gelnhausen an der Kinzig.

9° 11′ ö. L. v. Gr., 50° 12′ n. Br., 139 m.

Vom Mai an Hellmann'scher Regenmesser, M. 1886, 1·0 m. Beobachter: **Tiefbauamt.**

45·8	29·7	96·9	33·6	28·4	100·7	136·7	91·9	20·5	61·8	30·2	17·0	693·1

Herchenhain auf dem Vogelsberg.

9° 16′ ö. L. v. Gr., 50° 29′ n. Br., 638 m.

Hellmann'scher Regenmesser, M. 1886, 1·5 m. Beobachter: Bürgermeister **Seb. Weidner.**

. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	31·5	[31·5]

Höchst am Main.

Kanalschleuse IV.

8° 33′ ö. L. v. Gr., 50° 6′ n. Br., (94) m.

Regenmesser, M. d. Seew., 1·84 m. Beobachter: Schleusen- u. Wehrmeister **Seltenheim.**

14·2	8·7	86·6	12·2	22·2	107·8	104·9	84·9	17·4	36·3	19·4	14·4	529·0

Homburg v. d. H. im Taunus.

8° 37′ ö. L. v. Gr., 50° 14′ n. Br., 155 m.

Hellmann'scher Regenmesser 1 m. Beobachter: Brunnenmeister **Johs. Landvogt.**

16·1	27·4	112·5	18·4	24·4	94·4	105·7	73·4	25·4	52·1	31·8	17·7	599·3

Kassel-Grund im Spessart.

9° 21′ ö. L. v. Gr., 50° 11′ n. Br., 310 m.

Hellmann'scher Regenmesser, M. 1886, 1·5 m. Beobachter: **Tiefbauamt.**

. . .	. . .	. . .	. . .	35·1	114·5	192·3	103·3	22·4	83·2	45·5	24·4	[620·7]

Kostheim (Bischofsheim) am Main.

Kanalschleuse I.

8° 19′ ö. L. v. Gr., 50° 0′ n. Br., 89 m.

Regenmesser, M. d. Seewarte, 1·85 m. Beobachter: Schleusen- u. Wehrmeister **Gottschalk.**

13·2	11·4	72·4	13·3	21·1	115·7	93·1	38·6	17·8	45·0	10·9	11·8	464·3


Digitized by Google

Mainz am Rhein.

8° 16′ ö. L. v. Gr., 50° 0′ n. Br., 85 m.

Regenmesser, Münchener M., 1·5 m. Beobachter: Pr.-L. **W. v. Reichenau.**

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
11·2	12 5	82·4	12·9	23·1	128·4	85·7	25·4	31 9	37·1	13·6	9·1	473·3

Neuweilnau an der Weil, im Taunus.

8° 24′ ö. L. v. Gr., 50° 19′ n. Br., (350) m

Hellmann'scher Regenmesser 1 m. Beobachter: Gastwirth **Julius Janz.**

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
23·2	41·2	117·1	36 4	33 7	138.7	156.1	40.2	22.7	71·8	43·0	13·0	737·1

Ober-Reifenberg im Taunus.

8° 26′ ö. L. v. Gr., 50° 15′ n. Br., 600 m

Hellmann'scher Regenmesser 1 m. Beobachter: **J. G. Ungeheuer,** Bürgermeister **J. A. Ungeheuer** und Förster **A. Ubach.**

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
37·2	39·9	105·6	(284·6)						. . .	. . .	27·3	[494·6]

Okriftel (Kelsterbach) am Main.

Kanalschleuse III

8° 31′ ö. L. v. Gr., 50° 3′ n. Br., 106 m.

Regenmesser, M. d. Seewarte, 2·63 m. Beobachter: Schleusen- u. Wehrmeister **Harwardt.**

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
23·9	11·7	92·1	23·8	22·3	87·9	88·0	71·7	16·1	37·8	17·7	13·3	506 3

Orb im Spessart.

9° 21′ ö. L. v. Gr., 50° 14′ n. Br., 181 m.

Hellmann'scher Regenmesser, M. 1886, 1·1 m. Beobachter: **Karl Seese.**

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	19·3	[19·3]

Saalburg bei Homburg im Taunus.

Forsthaus.

8° 34′ ö L v. Gr., 50° 16′ n Br., 418 m.

Hellmann'scher Regenmesser, M 1886, 1 m. Beobachter: **W. Burkhardt.**

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	[11 8]	120·8	83·3	7·1	76·5	48·5	21·4	[369·4]

Salz am Vogelsberg.

9° 22′ ö. L. v. Gr., 50° 26′ n. Br., 385 m.

Hellmann'scher Regenmesser, M. 1886, 1·0 m. Beobachter: **Muth.**

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	30 5	[30·5]

Schlierbach an der Bracht, am Vogelsberg.

9° 18′ ö. L. v. Gr., 50° 18′ n Br, 161 m

Hellmann'scher Regenmesser, M. 1886, 1·05 m. Beobachter: **Wörner.**

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	23·6	[23 6]

Digitized by Google

Schmitten im Taunus.

8° 27′ ö. L. v. Gr , 50° 16′ n. Br., 450 m.

Hellmann'scher Regenmesser 1 m. Beobachter: Lehrer **L. Preis.**

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dez.	Jahr
31·7	54.9	132.5	32.5	37·6	169·1	135·2	45 2	22 3	59 4	40·3	11 8	772·5

Soden am Taunus.

8° 30′ ö L. v. Gr., 50° 9′ n. Br , (150) m.

Dove'scher Regenmesser 2 m. Beobachter: Lehrer **K. Presber.**

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dez.	Jahr
26·1	33·3	124·8	20·6	33·4	127 4	143·4	68·7	24·6	44·3	27·8	23 6	698·0

Staufen im Taunus

Villa v. Reinach.

8° 25′ ö. L. v. Gr., 50° 8′ n. Br., 405 m

Hellmann'scher Regenmesser 1 m. Beobachter: Förster **W. Horn.**

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dez.	Jahr
25·3	36·5	129·9	25·4	30·6	123 5	138 9	59 8	15·5	45·5	31·5	22·4	684 8

Treisberg im Taunus.

8° 26′ ö. L. v. Gr., 50° 18′ n. Br , 550 m.

Hellmann'scher Regenmesser 1 m. Beobachter: Lehrer **Ph. Müller.**

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dez.	Jahr
22 1	43 4	107·6	29·8	34·8	151 4	154·1	57·5	2·7	37 0	35·5	14 2	690·1

Wiesbaden.

8° 13′ ö. L. v. Gr., 50° 5′ n. Br., 111 m.

Hellmann'scher Regenmesser 1 m. Beobachter: Konservator **August Römer.**

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dez.	Jahr
20·4	19·2	103 6	23·4	26·3	127·3	108·7	45·7	45·7	58·4	28·9	12·7	620 3

Wirtheim an der Kinzig.

9° 16′ ö. L. v. Gr., 50° 13′ n. Br., 135 m.

Vom Mai an Hellmann'scher Regenmesser, M 1886, 1 25 m. Beobachter: **Tiefbauamt.**

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dez.	Jahr
39 3	40 1	113·3	45·3	28 0	108 9	161·1	85 4	21 4	71·2	41·0	20 9	775·9

Digitized by Google

Vegetationszeiten in Frankfurt am Main

beobachtet von Dr. Julius Ziegler im Jahre 1888.

Bo. s. = Blattoberfläche sichtbar; *e. Bth.* = erste Blüthe offen; *Vbth.* = Vollblüthe, über die Hälfte der Blüthen offen; *e. Fr.* = erste Frucht reif; *a. Fr.* = allgemeine Fruchtreife, über die Hälfte der Früchte reif; *a. Lbv.* = allgemeine Laubverfärbung, über die Hälfte der Blätter verfärbt; *a. Lbf.* = allgemeiner Laubfall, über die Hälfte der Blätter abgefallen. Die eingeklammerten Angaben sind nur annähernd genau. Die zur Vergleichung dienenden Mittel sind aus den 17 Jahren 1867 bis 1883 berechnet), ⌣ bedeutet Frostdruck.

Monat	Tag	Name der Pflanze	Vegetations-Stufe	Abweichung vom Mittel. Tage voraus	Abweichung vom Mittel. Tage zurück
Febr.	26	Corylus Avellana, Haselnuss	*e. Bth.*	. .	27
März	9	Galanthus nivalis, Schneeglöckchen	*e. Bth.*	. .	14
	10	Leucojum vernum, Frühlingsknotenblume	*e. Bth.*	. .	8
	18	Crocus luteus, gelber Safran	*e. Bth.*	. .	15
	30	Cornus mas, gelber Hartriegel	*e. Bth.*	. .	25
	31	Anemone nemorosa, Windröschen	*e. Bth.*	. .	8
April	19	Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie	*Bo. s.*	. .	16
	20	Prunus Armeniaca, Aprikose	*e. Bth.*	. .	16
	20	Ribes rubrum, Johannisbeere	*e. Bth.*	. .	15
	24	Prunus avium, Süsskirsche	*e. Bth.*	. .	14
	27	Prunus spinosa, Schlehe	*e. Bth.*	. .	16
	27	Persica vulgaris, Pfirsich	*e. Bth.*	. .	14
	29	Pyrus communis, Birne	*e. Bth.*	. .	15
	29	Ribes rubrum, Johannisbeere	*Vbth.*	. .	13
Mai	1	Prunus avium, Süsskirsche	*Vbth.*	. .	13
	1	Tilia parvifolia, kleinblättrige Linde	*Bo. s.*	. .	11
	3	Persica vulgaris, Pfirsich	*Vbth.*	. .	13
	8	Pyrus Malus, Apfel	*e. Bth.*	. .	15
	8	Pyrus communis, Birne	*Vbth.*	. .	14
	9	Vitis vinifera, Weinrebe	*Bo. s.*	. .	16
	9	Syringa vulgaris, Syringe	*e. Bth.*	. .	12
	10	Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie	*e. Bth.*	. .	12
	16	Pyrus Malus, Apfel	*Vbth.*	. .	9
	17	Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie	*Vbth.*	. .	7
	18	Syringa vulgaris, Syringe	*Vbth.*	. .	7
	28	Atropa Belladonna, Tollkirsche	*e. Bth.*	. .	(0)

Digitized by Google

Monat	Tag	Name der Pflanze	Vegetations-Stufe	Abweichung vom Mittel. Tage voraus	zurück
Mai	29	Sambucus nigra, Hollunder	*e. Bth.*	. .	7
Juni	12	Prunus avium, Süsskirsche	*e. Fr.*	. .	2
	12	Sambucus nigra, Hollunder	*Vbth.*	. .	2
	13	Vitis vinifera, Weinrebe	*e. Bth.*	3	. .
	20	Ribes rubrum, Johannisbeere	*e. Fr.*	. .	2
	21	Castanea vesca, zahme Kastanie	*e. Bth.*	. .	1
	25	Lilium candidum, weisse Lilie	*e. Bth.*	. .	1
	25	Vitis vinifera, Weinrebe	*Vbth.*	2	. .
	25	Tilia parvifolia, kleinblättrige Linde . .	*e. Bth.*	. .	2
	26	Castanea vesca, zahme Kastanie	*Vbth.*	0	0
	26	Prunus avium, Süsskirsche	*a. Fr.*	0	0
	30	Lilium candidum, weisse Lilie	*Vbth.*	1	. .
Juli	2	Ribes rubrum, Johannisbeere	*a. Fr.*	. .	1
	4	Catalpa syringaefolia, Trompetenbaum .	*e. Bth.*	. .	1
	4	Tilia parvifolia, kleinblättrige Linde . . .	*Vbth.*	. .	3
	11	Prenanthes purpurea, Hasenlattich . . .	*e. Bth.*	. .	2
	16	Catalpa syringaefolia, Trompetenbaum .	*Vbth.*	. .	2
	19	Atropa Belladonna, Tollkirsche	*e. Fr.*	4	. .
August	6	Sambucus nigra, Hollunder	*e. Fr.*	3	. .
	11	Aster Amellus, Sternblume	*e. Bth.*	2	. .
	25	Colchicum autumnale, Herbstzeitlose . .	*e. Bth.*	6	. .
	27	Sambucus nigra, Hollunder	*a. Fr.*	2	. .
Septbr.	9	Colchicum autumnale, Herbstzeitlose . .	*Vbth.*	5	. .
	9	Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie .	*e. Fr.*	6	. .
	(12)	Vitis vinifera, Weinrebe	*e. Fr.*	. .	(14)
	(22)	Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie .	*a Fr.*	(7)	. .
Oktbr.	(18)	Tilia parvifolia, kleinblättrige Linde . . .	*a. Lbv.*	(1)	. .
	18	Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie .	*a. Lbv.*	0	0
	(20)	Vitis vinifera, Weinrebe	*a. Lbv.*	(2)	. .
	20	Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie .	*a. Lbf.*	11	‿
	(23)	Prunus avium, Süsskirsche	*a. Lbv.*	(1)	‿
	(24)	Vitis vinifera, Weinrebe	*a. Fr.*	. .	(3)

Digitized by Google

Tabelle der Grundwasser-Schwankungen in Frankfurt am Main im Jahre 1888.

Höhe des Wasserstandes über dem Nullpunkt des Mainpegels in Centimetern.

Ort der Brunnen	Gutleutstrasse 204 (Südlich.) *Dir. Schiele.*	Gutleutstrasse 204 (Nördlich.) *Dir. Schiele.*	Stiftstr. 30 Bürgerhosp. *Hspm. Reichard.*	Hochstrasse 4. *Dir. Ph. Weydt.*	Feldstrasse 8. *Dr. Julius Ziegler.*
Höhe des Terrains über dem Nullpunkt des Mainpegels.	593	642	1121	1153	1292
Höhe der Sohle des Brunnens über dem Nullpunkt des Mainpegels.	—144	—301	—16	+345	+912
2. Januar	84	**65**	**544**	**642**	Brunnen leer
9. „	82	67	558	**642**	
16. „	80	68	566	645	
23. „	78	68	573	647	
30. „	75	68	565	648	
6. Februar	71	69	585	646	
13. „	68	68	607	648	
20. „	66	68	615	650	
27. „	64	68	614	650	
5. März	**63**	68	613	650	
12. „	64	68	610	656	**919**
19. „	77	72	610	669	920
26. „	78	75	624	680	**919**
2. April	78	83	**625**	695	949
9. „	97	90	604	**696**	974
16. „	106	97	590	693	**982**
23. „	114	102	585	692	**982**
30. „	118	106	584	687	978
7. Mai	120	108	574	685	971
14. „	**122**	**110**	577	686	968
21. „	121	109	569	684	961
28. „	121	**110**	570	685	954

Digitized by Google

11. „	117	103	569	683	[illegible]
18. „	119	101	568	683	938
25. „	120	100	574	684	934
2. Juli	118	100	581	684	935
9 „	118	99	575	682	932
16 „	119	100	579	684	930
23. „	119	100	573	683	929
30. „	119	99	576	684	928
6. August	120	100	587	684	931
13. „	121	102	588	684	936
20. „	121	105	591	684	938
27. „	**122**	103	592	664	936
3. September	121	101	594	681	933
10. „	119	100	589	684	929
17. „	118	100	588	683	929
24. „	117	98	587	684	925
1. Oktober	117	96	585	684	922
8 „	116	94	581	684	922
15. „	115	93	580	684	920
22. „	113	91	577	684	920
29. „	112	90	576	683	921
5. November	111	...	576	...	920
12. „	111	90	573	...	920
19. „	110	89	578	...	920
26. „	109	92	588	...	920
3. December	106	92	576	...	**919**
10. „	105	94	571	...	**919**
17. „	103	94	568	...	920
24. „	101	93	572	...	920
31. „	98	90	569	...	**919**
Grösste Differenz im ganzen Jahre	59	45	81	(54)	63

Jahres-Uebersicht

der meteorologischen Beobachtungen zu Frankfurt am Main 1888.

a = alte, n = neue Beobachtungsstelle.

Mittlerer Luftdruck			752·5 mm
Höchster beobachteter Luftdruck		am 13. Januar	769·2 „
Niedrigster „ „		„ 29. März	730·0 „
Mittlere Lufttemperatur	a.		8·5 °C.
	n.		8·3 „
Höchste beobachtete Lufttemperatur	a.	am 4. Juni	30·6 „
	n.	„ „ „	31·2 „
Niedrigste „ „	a.	„ 1. Januar	—19·2 „
	n.	„ „ „	—19·2 „
Höchstes Tagesmittel der Lufttemperatur	a.	„ 4. Juni	24·1 „
	n.	„ „ „	24·1 „
Niedrigstes „ „ „	a.	„ 1. Januar	—14·2 „
	n.	„ „ „	—14·4 „
Mittlere absolute Feuchtigkeit	a.		6·7 mm
	n.		6·8 „
„ relative „	a.		76 %
	n.		78 „
Höhensumme der atmosphärischen Niederschläge			607·1 mm
Mittlerer Wasserstand des Mains			121 cm
Höchster „ „ „		am 15. März	355 „
Niedrigster „ „ „		„ 4. Februar	—7 „
Zahl der Tage mit Niederschlag			181
„ „ „ „ Regen			162
„ „ „ „ Schnee			24
„ „ „ „ Hagel			4
„ „ „ „ Thau			50
„ „ „ „ Reif			28
„ „ „ „ Nebel			33
„ „ „ „ Gewitter			18
„ „ „ „ Sturm			16
„ „ beobachteten*) N-Winde			89
„ „ „ NE „			182
„ „ „ E „			125
„ „ „ SE „			32
„ „ „ S „			64
„ „ „ SW „			352
„ „ „ W „			131
„ „ „ NW „			45
„ „ „ Windstillen			78
Mittlere Windstärke	0 bis 6		1·2
	0 „ 12		2·3.

*) Drei Beobachtungen täglich.

Digitized by Google

Berichtigung.

In der Januar-Tabelle d. J. 1888 ist die mittlere Bewölkung in jeder der vier Spalten nicht 1, sondern 7.

Digitized by Google

Inhalt.

Digitized by Google

g und Numme
er der Thermo

Höhe des Barometers über dem Meeres-Niveau 103·5 Meter.
Höhe des Thermometers über dem Erdboden . . 2·1 Meter.
Höhe des Regenmessers über dem Erdboden . . 1·0 Meter.

Relative F... % 6ʰ a	2ʰ p	...hlag ...und Zeit	Schneehöhe 9ʰ a cm	Schneedecke 12ʰ m	Wasserhöhe des Mains cm	Anmerkungen	Datum
89	80	. . . .	14	Schnd	56	V² 1, 2, 3.	1
84	84	. . . .	14	Schnd	48	V² n, 1	2
85	92	7, 9-11 p.	13	Schnd	48	∞ 3.	3
96	93	. . . .	11	Schnd	54	∞ n, 1.	4
94	83	. . . .	9	Schnd	68	. . . .	5
89	91	. . . .	8	Schnd	74	. . . .	6
94	85	. . . .	8	Schnd	92	. . . .	7
97	93	p.	(5)	Schnd	96	. . . .	8
94	91	. . . .	. . .	. . .	114	. . . .	9
97	83	. . . .	. . .	. . .	74	≡⁰ 6-11 a. . . .	10
90	90	. . . .	. . .	. . .	104	. . . .	11
89	84	. . . .	. . .	. . .	72	. . . .	12
88	62	. . . .	. . .	. . .	90	⊔⁰	13
95	60	. . . .	. . .	. . .	98	⊔⁰	14
65	59	. . . .	. . .	. . .	98	. . . .	15
85	65	. . . .	. . .	. . .	88	⊔⁰	16
88	66	. . . .	. . .	. . .	76	⊔	17
98	91	. . . .	. . .	. . .	64	V 1, 2	18
89	88	. . . .	. . .	. . .	58	⊔	19
87	80	. . . .	. . .	. . .	50	. . . .	20
78	71	-10¼ p.	. . .	. . .	47	∞ 3.	21
93	93	. . . .	. . .	. . .	39	∞ n. 1, 2, 3. . . .	22
92	85	. . . .	. . .	. . .	39	. . . .	23
85	71	. . . .	. . .	. . .	42	. . . .	24
87	80	. . . .	. . .	. . .	44	. . . .	25
85	83	11 a, ●⁰ 12¼-1¼, 4¾-	. . .	. . .	42	⍊ 10 a-5 p. . .	26
85	70	. . [5¼, 7¾-8½ p	. . .	. . .	44	. . . .	27
87	76	. . . .	5	Schnd	50	. . . .	28
81	64	. . . .	4	Schnd	48	. . . .	29
82	77	. . . .	3	Schnd	44	. . . .	30
83	80	p.	4	Schnd	44	. . . .	31
88	80		. . .	12 Tage.	65 Mittel.		

Zahl der T...
" " ...al
" "
" "
" "
" "
" "

Temperatur der Pentaden °C.

Datum	Mittlere Temperatur
1 - 5. Jan.	— 4·7
6 - 10. "	3·9
11 - 15 "	0·3
16 - 20. "	— 2·9
21 - 25. "	2·3
26 - 30. "	— 1·9

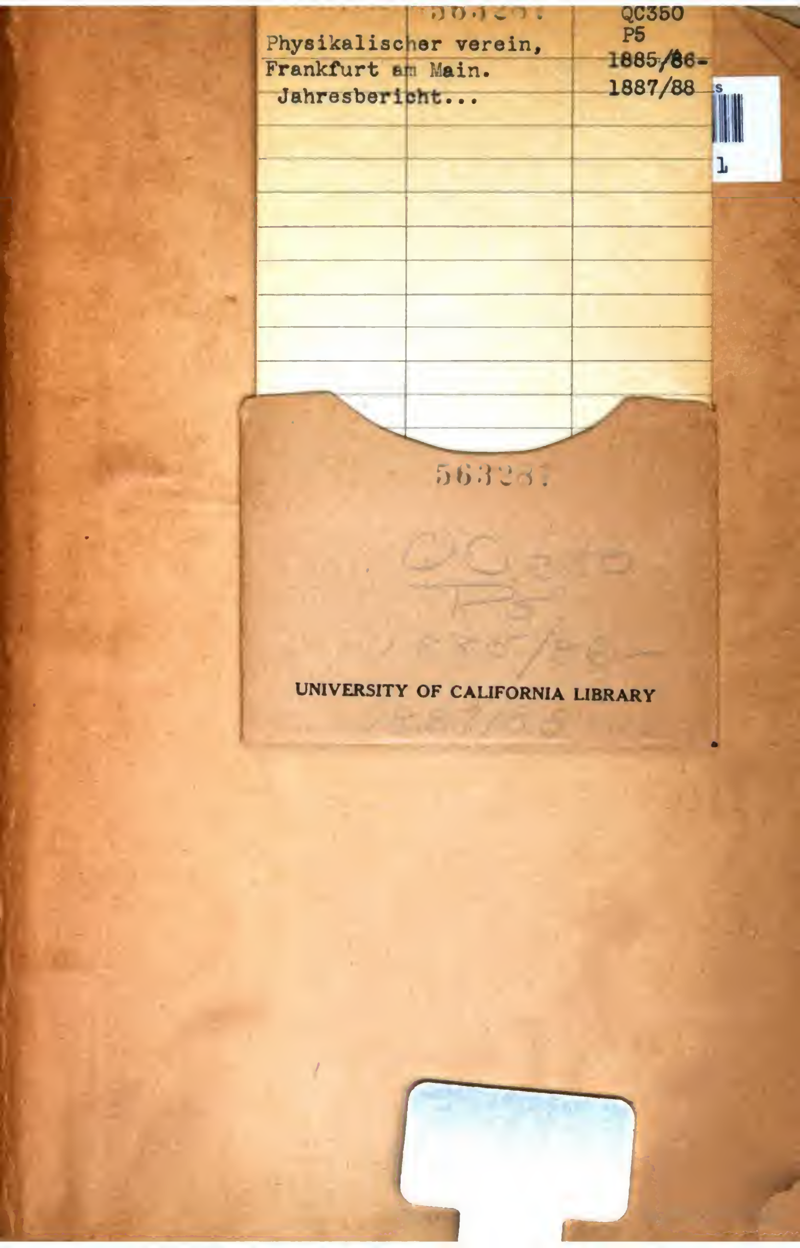
Höchste beobachtete Schneedecke	14 cm. am 1. u. 2.
Höchster Wasserstand des Mains	114 cm am 9
Niedrigster Wasserstand des Mains	39 cm. am 22. u. 23.

Digitized by Google

Digitized by Google






563237
Physikalischer verein,
Frankfurt am Main.
Jahresbericht...
QC350
P5
1885/86-
1887/88
563237
UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY

